

**TAYLA COELHO GONÇALVES DE OLIVEIRA**

**ESTUDO COMPARATIVO DAS RELAÇÕES INTRA-ESPECÍFICAS DO  
*Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789) EM CURITIBA E NO LITORAL DO  
ESTADO DO PARANÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas área de concentração Zoologia. Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Titular Vinalto Graf

**CURITIBA  
2005**

**TAYLA COELHO GONÇALVES DE OLIVEIRA**

**ESTUDO COMPARATIVO DAS RELAÇÕES INTRA-ESPECÍFICAS DO  
*Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789) EM CURITIBA E NO LITORAL DO  
ESTADO DO PARANÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à  
obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas  
área de concentração Zoologia. Curso de Pós-  
Graduação em Ciências Biológicas, Zoologia, Setor de  
Ciências Biológicas da Universidade Federal do  
Paraná. Orientador:  
Prof. Titular Vinalto Graf

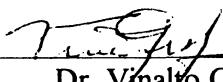
**CURITIBA  
2005**

**ESTUDO COMPARATIVO DAS RELAÇÕES INTRA-  
ESPECÍFICAS DO *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789) EM  
CURITIBA E NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL**

por

***Tayla Coelho Gonçalves de Oliveira***

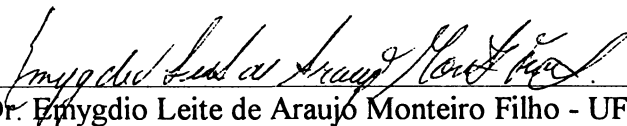
Dissertação aprovada em 25 de fevereiro de 2005, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores



Dr. Vivaldo Graf - UFPR



Dra. Leny Cristina Milléo Costa - PUC/PR



Dr. Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho - UFPR

Dedico este trabalho aos meus pais e a minha irmã, que como sempre foram imprescindíveis no carinho, no amor e na paciência a mim dispensado durante toda a minha vida.



“A superpopulação e suas conseqüências inevitáveis: a uniformização e a desindividualização; a alienação da natureza, que leva à perda do sentimento de respeito; a competição comercial do homem consigo mesmo, que gera uma forma de pensamento utilitário em que o meio se torna o fim, esquecendo-se a meta final; enfim, a não menos importante degradação generalizada do sentimento – todos esses males se manifestam nos fenômenos de desumanização relativos à ciência, mas não são a conseqüência e sim a causa.”

Konrad Lorenz (1903-1989)

## AGRADECIMENTOS

As palavras que aqui escrevo vem regadas de gratidão a todas aquelas pessoas amigas que estiveram comigo durante esta caminhada. Perdoe-me se eu deixar de citar algum nome, mas tenha certeza que em algum momento não importa qual, vocês participaram e contribuíram para a concretização desse ideal.

Ao Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

Ao meu orientador, Prof. Vinalto Graf, pela orientação, revisão de textos, sugestões e confiança em mim creditada.

A Prof<sup>a</sup>. Dra. Leny Cristina Milléo Costa por ter aceitado a continuar a pesquisa que iniciamos ainda na graduação. Agradeço pela força e pela grande amizade durante todos esses anos.

Ao Prof. Dr. Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho, pelas sugestões, trocas de idéias, intensa paciência na análise das vocalizações e pelo acompanhamento da pesquisa.

A Dra. Marta Luciane Fischer e Dr. Julio Moura Leite, pelo apoio e grande incentivo durante todas as etapas do mestrado. Valeu pelas aulas!!!

Aos meus pais sempre presentes, agradeço a grande paciência que nunca deixaram de ter comigo, pelo carinho e pela atenção e pelo apoio contínuo dedicados a mim ao longo de todos esses anos. Mãe muito obrigada pelos desenhos!!

A minha irmã Tayene pelo carinho e força e por ter quando possível me acompanhado em campo.

A amiga Tânia. Sem você as saídas a Guaratuba não seriam as mesmas. Valeu por ter me acompanhado intensamente em horários nem um pouco agradáveis (4:00 a.m) durante os meses de pesquisa, obrigada pela sua amizade e sinceridade. Agradeço pelas conversas, a ajuda na estatística e por todos os momentos que juntas compartilhamos nesses anos. Valeu mulher!!! Você foi imprescindível.

A querida amiga Maria Regina Zucolotto Allochio Martins, que mesmo a distância não deixou nenhum momento de me incentivar, não mediu palavras de carinho, apoio e força. Você é uma pessoa iluminada que eu tive o grande prazer de conhecer e de manter uma bela e fiel amizade.

Ao amigo Gleberon Marques da Silva (Pepo) pela amizade, pelas conversas até altas horas, pelos devaneios em etologia. Valeu por ter me acolhido na sua casa durante os 30 dias em Juiz de Fora para que juntos fizéssemos o curso. Você é um amigão!

Aos amigos Leonardo Zagonel Serafini, Melyssa F. N. Negri Grassi, Fabio Luiz Grassi e Ana Cristina do Rego Barros pela força e amizade. Valeu pessoas!! Vocês são demais!!

Ao meu anjinho, Marcelo Troszczanczuk, por todo amor, pela enorme paciência que teve comigo durante as crises deste período, pelo apoio nos momentos complicados, pelas palavras de carinho e por toda atenção.

Aos colegas e amigos que conheci na UFPR, Simone Umbria, Simone Dala Rosa (Ssssimooone), Helen Pichler, Carol Cheida, Gica (pára-quedista), Camila Domit, Lisa, Márcia Cziulik, por todos os momentos que compartilhamos nas salas de estudo, nos corredores e nos encontros depois das aulas.

Ao Jorge A. Curi pela revisão dos textos em inglês.

Ao Sr. Mauro pelo deslocamento com o barco até a área de estudo em Guaratuba.

A todos os amigos que me incentivaram a prosseguir esta caminhada.

A Deus por ter me dado forças para continuar os estudos, ultrapassando barreiras e dificuldades que encontrei no caminho e por ter colocado na minha jornada todas as pessoas as quais citei, pois com cada uma delas aprendi uma lição para a minha vida.

## ÍNDICE

<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>1</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>PRÓLOGO.....</b>	<b>9</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>13</b>

## CAPÍTULO 1

### **COMPORTAMENTO DE MANUTENÇÃO DO *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789) NOS AMBIENTES MARINHO E DULCÍCOLA .....16**

RESUMO .....	16
ABSTRACT .....	16
INTRODUÇÃO .....	17
MATERIAL E MÉTODOS .....	18
Área de Estudo .....	18
Procedimentos .....	21
RESULTADOS .....	23
DISCUSSÃO .....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	47

## CAPÍTULO 2

### **COMPORTAMENTO AGONÍSTICO DO *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789), AVES, PHALACROCORACIDAE.....49**

RESUMO .....	49
ABSTRACT .....	49
INTRODUÇÃO .....	50
MATERIAL E MÉTODOS .....	50
Área de estudo .....	50
Procedimentos .....	52
RESULTADOS .....	53
DISCUSSÃO .....	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	67

### **CAPÍTULO 3**

#### **COMPORTAMENTO ALIMENTAR DO *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789).....68**

RESUMO .....	68
ABSTRACT .....	68
INTRODUÇÃO .....	69
MATERIAL E MÉTODOS .....	70
Área de estudo .....	70
Procedimentos .....	71
RESULTADOS .....	72
DISCUSSÃO .....	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	84

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1: Frequências relativas dos comportamentos da atividade de manutenção do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> na Ilha do Rato e no Parque São Lourenço. ....	37
Tabela 1.2: Média da frequência relativa e $X^2$ das atividades comportamentais/horários do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> ; $p < 0,05$ , g.l =4. ....	38
Tabela 1.3: Média da frequência relativa e $X^2$ das atividades do comportamento de manutenção do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> ; $p < 0,05$ , g.l =4,* valores significativos. ....	38
Tabela 1.4: Média de indivíduos de <i>Phalacrocorax brasilianus</i> nas atividades do comportamento de manutenção no período da manhã no Parque São Lourenço. ....	39
Tabela 1.5: Média de indivíduos de <i>Phalacrocorax brasilianus</i> nas atividades do comportamento de manutenção no período da tarde no Parque São Lourenço. ....	39
Tabela 1.6 – Frequência das avistagens e não avistagens dos biguás durante as 243 horas de campo nas áreas de estudo da Ilha do Rato e do Parque São Lourenço. ....	39
Tabela 2.1: Frequências relativas dos padrões do comportamento agonístico do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> na Ilha do Rato e no Parque São Lourenço. *Valores significativos para $p < 0.05$ / ** Não testado. ....	54

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: América do Sul com localização do Estado do Paraná em destaque.....	18
Figura 1.2: Vista aérea do Parque São Lourenço, Curitiba-PR, com indicação das ilhotas.	19
Figura 1.3: Ilha I – Pq. S. Lourenço .....	19
Figura 1.4: Ilha II - Pq. S. Lourenço.....	19
Figura 1.5: Imagem de satélite da Baía de Guaratuba – Paraná .....	20
Figura 1.6: Ilha do Rato – Baía de Guaratuba-PR.....	21
Figura 1.7: Descanso (PDS) .....	24
Figura 1.8: Dormir (PDM) .....	24
Figura 1.9: Agachamento (PAG).....	25
Figura 1.10: Alisamento da plumagem (PAP).....	26
Figura 1.11: Secagem das penas (PSP) .....	26
Figura 1.12: Coçar com a pata (PCP).....	27
Figura 1.13: Bocejo (PBO).....	27
Figura 1.14: Defecar (PDF).....	28
Figura 1.15: Tremulação gular (PTG).....	28
Figura 1.16: Extensão de asa (PEA).....	29
Figura 1.17: Limpeza com o bico (PLB).....	30
Figura 1.18: Encolhimento (PEN).....	30
Figura 1.19: Agachado com leves batidas das asas (PALBA).....	31
Figura 1.20: Sacudir água do corpo (PSAC).....	32
Figura 1.21: Banho (PBH).....	32
Figura 1.22: Engasgar (PENG).....	33

Figura 1.23: Estiramento pronunciado do pescoço (PEPPÇ).....	33
Figura 1.24: Deslocamento no ar - vôo (PVO).....	34
Figura 1.25: Decolagem da água (PDA) .....	35
Figura 1.26: Aterrissagem na água (PAA) .....	35
Figura 1.27: Deslocamento no galho (PDG) .....	36
Figura 1.28: Deslocamento na água (PDAG).....	36
Figura 1.29: Deslocamento no solo (PDSL).....	37
Figura 1.30: Forrageio (PFO) .....	37
Figura 1.31: Alimentação (PALM) .....	38
Figura 1.32: Visão parcial da revoada em círculo dos biguás sobre a Ilha do Rato – Baía de Guaratuba-PR. ....	39
Figura 2.1: Croqui do Parque São Lourenço, Curitiba-PR com a indicação da ilha e o posicionamento do biguá no local. ....	51
Figura 2.2: Imagem de satélite da Baía de Guaratuba-PR, litoral sul do Estado do Paraná. Em detalhe a localização da Ilha do Rato (www.engesat.com.br).. ....	51
Figuras 2.3a e 2.3b: Ataque .....	55
Figura 2.4: Advertência.....	55
Figura 2.5: Alerta.....	55
Figuras 2.6a, 2.6b, 2.6c: Procura .....	55
Figura 2.7: Fuga do galho.....	56
Figura 2.8a, 2.8b, 2.8c. Interação agonística .....	56
Figura 2.8d. 2.8e: Interação agonística.....	57
Figura 2.9: Aproximação de uma embarcação a um grupo de biguás na Baía de Guaratuba-PR .....	58
Figura 2.10: Visão parcial da revoada em círculo dos biguás sobre a Ilha do Rato – Baía de Guaratuba-PR. ....	58



Figura 2.11: Padrão sonoro I do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> .	59
Figura 2.12: Padrão sonoro II do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> .	59
Figura 2.13: Padrão sonoro III do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> .	60
Figura 2.14: Padrão sonoro IV do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> .	60
Figura 2.15: Padrão sonoro V do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> .	61
Figura 2.16: Padrão sonoro VI do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> .	61
Figura 3.1: Comportamento de alimentação: forrageio, perseguição, captura e ingestão.	72
Figura 3.2: Forrageio em dupla dos biguás na Baía de Guaratuba-PR.	73
Figura 3.3: Espaçamento dos biguás na estratégia de alimentação.	74
Figura 3.4: Fuga na água do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> durante a alimentação.	74
Figura 3.5: Sequência dos padrões de comportamento de limpeza na água após a alimentação do <i>P. brasilianus</i> : 1 - limpeza do corpo na água, 2 - banho, 3 - movimento rápido de asas com o corpo parado e inclinado, 4 - deslocamento com asa aberta, 5 - limpeza com bico, 6 – alçar vôo.	75
Figura 3.6: Etograma sequencial do comportamento de alimentação do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> (do momento do deslocamento até o retorno ao galho). 1 - postura de vôo, 2 - postura de aterrissagem, 3 - postura de forrageio, 4 - postura de alimentação, 5 - postura de deslocamento em água com variação de asa aberta ou fechada, 6 - postura de banho, 7 - postura de alçar vôo da água, 8 - postura de vôo, 9 - postura de aterrissagem na árvore.	75
Figura 3.7 - Gráfico das marés dos meses de saída de campo em Guaratuba, Estado do Paraná (Fonte: Centro de Estudo do Mar – Pontal do Sul - <a href="http://www.cem.ufpr.br/mares.htm">http://www.cem.ufpr.br/mares.htm</a> )	77
Figura 3.8: Barco pesqueiro e alimentação do biguá e outras espécies de aves por descarte na Baía de Guaratuba-PR.	77
Figura 3.9: <i>Anchoiella lepidentostole</i> – manjubas provenientes do regurgito do <i>Phalacrocorax brasilianus</i> coletadas na Ilha do Rato – Baía de Guaratuba-PR.	78
Figura 3.10: Deslocamento passivo de um grupo de biguás na Baía de Guaratuba-PR.	79

## PRÓLOGO

O *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789) (AVES, PELECANIFORMES, PHALACROCORACIDAE), pertencem ao grupo das aves aquáticas conhecidas como cormorões (Weir, 2000), sendo dentre eles uma das espécies que constituem uma família praticamente cosmopolita de tamanho médio a grande (Stiles & Skutch, 1995). O cormorão é dos grupos de aves mais adaptados um dos membros de maior sucesso (Hrabar, 2000). É caracterizado por possuir plumagem escura, cauda longa e rígida, bico fino e adunco na ponta, membranas interdigitais e íris verde-clara (Veitenheimer-Mendes *et al.*, 1993). Bó (1956) afirma que existem sete estados de coloração para o *Phalacrocorax brasilianus* e infere uma correlação entre a coloração da plumagem e o desenvolvimento do órgão sexual. A ave adulta não apresenta dimorfismo sexual aparente. Distribui-se amplamente por toda Região Neotropical ocupando áreas desde o sul dos Estados Unidos da América até o extremo da América do Sul (Telfair & Morrison, 1995). É uma das poucas espécies da família Phalacrocoracidae que ocupa tanto o ambiente marinho como o ambiente de água doce: rios de águas correntes, lagos de altas altitudes, costas marinhas e ilhas (Orta, 1992 citada por Quintana *et al.*, 2002). São coloniais (Höfling & Camargo, 1999) e realizam longos deslocamentos (Sick, 1983).

Os biguás são na maioria das ocasiões predadores piscívoros. São espécies forrageadoras versáteis que podem alterar o forrageio bêntico para pelágico, caça solitária para a coletiva, presas muito pequenas a presas muito grandes, de uma espécie de peixe para outra e também de presas vertebradas para invertebradas (Leopold & Van Damme, 2003).

Nadam parcialmente submersos com o bico um pouco levantado; são exímios mergulhadores, deslocando-se unicamente com as patas, voam em formações cuneiformes bem abertas (160°) que são interpretadas geralmente como sendo de vantagem aerodinâmica, ou então de manter livre o campo visual de cada indivíduo. Possuem narinas vestigiais e não produzem óleo protetor das penas o que os tornam mais ágeis para o mergulho, porém encharcam-se com mais facilidade tendo que secar as penas quando deixam a água. A reprodução ocorre no verão, no interior de ilhas (Sick, 1997); nessa época a plumagem é negra brilhante com plúmulas sobre a região auricular e com uma banda branca de penas que contornam a bolsa gular (Bó, 1956). Seus ovos são pequenos, azul-claros e cobertos por uma casca calcária. Os filhotes, nidícolas, nascem sem penas, mas logo adquirem uma penugem cinza-escura e são alimentados, no ninho, pelos pais durante cinco ou seis semanas (Höfling & Camargo, 1999).

Apesar de sua ampla distribuição e de ser considerado uma espécie comum e abundante, tem sido poucos os estudos com esta espécie no Brasil principalmente no que diz respeito ao comportamento, porém Oliveira & Costa (2000, 2001, 2002, 2003, 2004), Oliveira, Graf & Costa (2004) e Oliveira, Graf, Costa e Monteiro-Filho (2004) têm apresentado trabalhos em relação a etologia da ave. No entanto são mais comuns os estudos de dietas, parasitas, tamanho populacional e alguns estudos sobre conservação dos cormorões. Estudos vêm sendo realizados com o *Phalacrocorax auritus* mostrando a relação entre os cormorões e os seres humanos principalmente com os produtores de peixes em fazendas, pois, enquanto ao longo do Oeste os cormorões são domesticados e treinados por pescadores, na Europa eles são crescentemente vistos como espécies “pestes” pelos pescadores e donos de fazendas de peixes e acusados de causar prejuízos substanciais na produção e renda (Hrabar, 2000).

Kato e colaboradores (1999) têm trabalhado com diferenças intersexuais no comportamento de mergulho do *Phalacrocorax albiventer* e *Phalacrocorax filamentosus*. Morrison e colaboradores (1979) apresentaram dados da biologia reprodutiva e idade específica de mortalidade do cormorão oliváceo no Texas. Cooper (1986) escreveu uma breve comunicação sobre os padrões de mergulhos dos Phalacrocoracidae elaborando uma tabela com as espécies e o período de mergulho e descanso. Em relação a dados reprodutivos do *Phalacrocorax brasilianus* Coldren *et al.* (1998) fizeram um único registro no Arkansas; Platteeuw (1996) e Van Rijn & Van Eerden (2000) trabalharam com o *Phalacrocorax carbo sinensis* na Holanda enquanto Gwiazda (2000) desenvolveu trabalhos com a mesma espécie na Polônia, Volponi & Emiliani (1995) publicaram informações reprodutivas do *P. pygmaeus* na Itália; Leopold & Van Damme (2003) na Holanda apresentaram estudos sobre poliquetas em *Phalacrocorax carbo* e Casaux (1998) realizou pesquisas na Argentina com as seis espécies de cormorões distribuídos ao longo da costa da Patagônia e nas ilhas subantárticas. Considerando que o comportamento das aves pode ser entendido através das expressões das respostas integradas aos diferentes estímulos do meio, incluindo movimentos (posturas e posições), atividades e hábitos (Marçal Jr, O. & Franchin, A. G., 2003), o objetivo principal deste trabalho foi analisar os padrões comportamentais, visuais e sonoros das relações intra-específicas do comportamento do biguá nos ambientes aquáticos de água doce e marinho; e em específico descrever as categorias comportamentais de manutenção e agonística, quantificar os comportamentos de ameaças, ataques, e os posturas das diferentes manifestações do comportamento agonístico e do comportamento de manutenção, analisar os sons de vocalização dos biguás e relatar o comportamento de alimentação e forrageio.

No capítulo 1 são descritos os padrões comportamentais de manutenção bem como as atividades diárias executadas pelos biguás.

No capítulo 2 são descritos os padrões do comportamento agonístico e as vocalizações associadas a esse comportamento.

No capítulo 3 é relatado o comportamento de alimentação, abordando o comportamento alimentar do *Phalacrocorax brasilianus*.

## REFERÊNCIAS

- Bó, N. A. (1956). Observaciones morfológicas y etológicas sobre el biguá. *El Hornero*, 10 (2):147-157.
- Casaux, R. J. *et al.* (1998). New correction factors for the quantification of fish represented in pellets of the Imperial Cormorant *Phalacrocorax atriceps*. *Marine Ornithology*, [S.L.], 26, p. 35-39.
- Coldren, M.K.; Coldren, C.L.; Smith, K.G. & Lacy, S.S. (1998). First Neotropic Cormorant, *Phalacrocorax brasilianus* (Aves: Phalacrocoracidae), breeding record for Arkansas. *The Southwestern Naturalist*, v.43, n. 4: 496-498.
- Cooper, J. (1986). Diving patterns of Cormorants Phalacrocoracidae. *Ibis*, 128: 562-570.
- Gwiazda, R. (2000). Numbers of non – breeding cormorants and their time budget activity at eutrophic, sub – mountain reservoir in Southern Poland. *Cormorant Research Group Bulletin*. n.4. Disponível em: <http://web.tiscali.it/sv2001/> Acesso em: 07 de junho 2001.
- Höfling, E.& Camargo, H. FA.(1999). *Aves no Campus*. 3 ed. São Paulo: Edusp.
- Hrabar, M. (2000). Cormorant *Phalacrocorax carbo* (L.) in Europe – conservation success or a pest? *Biodiversity and Conservation*, Oxford.
- Kato, A.; Watanuki, Y.; Shaughnessy, P.; Le Maho, Y. & Naito, Y. (1999). Intersexual differences in the diving behaviour of foraging subantarctic cormorant (*Phalacrocorax albiventer*) and Japanese cormorant (*P. filamentosus*). *C.R.Acad.Sci.Paris, Sciences de la vie/Life Sciences*, 322,557-562.
- Leopold, M.F. & Van Damme, C.J.G. (2003). Great cormorants *Phalacrocorax carbo* and polychaetes: can worms be a major prey of a piscivorous seabird? *Marine Ornithology*, 31: 83-87.
- Marçal Jr., O. & Franchin, A. G. (2003). Aves, do latim Avis. Em K. Del-Klaro & F. Prezoto (eds.), *As distintas faces do comportamento animal* (pp.105-119). Sociedade Brasileira de Etologia & Livraria Conceito – Jundiaí-SP.
- Morrison, N. L.; Shanley, E. Jr; Slack, R. D. (1979). Breeding biology and age specific mortality of olivaceous cormorants (*Phalacrocorax olivaceus*). *Southwestern Naturalist*, Texas 24 (2), p. 259-266.
- Oliveira, T.C.G. & Costa, L.C.M.(2000) Análise Comportamental de *Phalacrocorax brasilianus* (Piso, 1658) na Ilha dos Ratos (Baía de Guaratuba) e no Parque Regional do Iguaçu (Curitiba); estado do Paraná. *III Mostra de Pesquisa da PUCPR/CNPq*. 27

Oliveira, T.C.G. (2001). *Análise comportamental de Phalacrocorax brasilianus (Gmelin, 1789) na Ilha dos Ratos (Baía de Guaratuba-PR) e nos Parques Municipal do Barigüi e Municipal São Lourenço, Curitiba, Paraná, Brasil*. Curitiba. Monografia de Conclusão de Curso de Bacharelado em Biologia. Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Oliveira, T.C.G. & Costa, L.C.M (2001). Descrição dos padrões motores do *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin, 1789) nos Parques Municipais do Barigüi e São Lourenço (Curitiba-PR) e na Ilha dos Ratos (Baía de Guaratuba-PR), Brasil. *Anais do XIX Congresso Brasileiro de Etologia* (pp. 281). Juiz de Fora – MG

Oliveira, T.C.G. & Costa, L.C.M (2001). Análise Comportamental de *Phalacrocorax brasilianus* na Ilha dos Ratos (Baía de Guaratuba) e nos Parques Municipal do Barigüi e Municipal São Lourenço, Curitiba, Paraná. *Anais do IX Congresso Brasileiro de Ornitologia* (pp. 299). Curitiba: Sociedade Brasileira de Ornitologia

Oliveira, T.C.G. & Costa, L.C.M (2002). Comportamento e deslocamento do *Phalacrocorax brasilianus* em Curitiba e na Baía de Guaratuba, Brasil. *Anais do XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia*. Itajaí-SC: Sociedade brasileira de Zoologia.

Oliveira, T.C.G.; Costa, L.C.M. (2003). Frequencies of the motion patterns in the maintenance and agonistic activities of the *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789) in the marine and river environments in the state of Paraná, Brazil. *Wetlands International – Cormorant Research Group Bulletin* (5), p.45-49.

Oliveira, T.C.G.; Graf, V. & Costa, L.C.M. (2004). Informações prévias do forrageio e estratégia de alimentação do *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789) AVES, Phalacrocoracidae. *Anais do XXII Encontro Anual de Etologia*. Campo Grande – MS: Sociedade Brasileira de Etologia.

Oliveira, T.C.G.; Graf, V.; Costa, L.C.M & Monteiro-Filho, E.L.A. (2004). Dados preliminares das vocalizações agonísticas do *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789) *Anais do XXII Encontro Anual de Etologia*. Campo Grande – MS: Sociedade Brasileira de Etologia.

Platteeuw, M. (1996). Courtship feeding in breeding Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*? *Cormorant Research Group Bulletin*, N. 2, setembro de 1996.

Sick, H. (1983). *Migrações de aves na América do Sul Continental*. ed. Cemave publicação técnica 2, 26.

Sick, H. (1997). *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: ed. Nova Fronteira.

Stiles, H. G.& Skutch, A. F. (1995). *Guia de Aves de Costa Rica*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO). Heredia, Costa Rica.

Veitenheimer-Mendes *et al.*(1993). *Guia ilustrado de Fauna e Flora*. Porto Alegre: Copesul/FZB/IEL.

Volponi, S. & Emiliani, D. (1995). The pygmy cormorant breeds again in Italy. *Rivista italiana di ornitologia*, v. 65, 87-89.

Van Rijn, S. & Van Eerden, M. (2000). Automatic recording of nest visits by cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* breeding in trees in Oostvaardersplassen, the Netherlands. *Cormorant Research Group Bulletin*, N.4, junho 2000.

Weir, K.G. (2000). *Abundancia y dieta de la Cotua Olivacea (Phalacrocorax olivaceus) en el Refugio de Fauna Silvestre y Reserva de Pesca Ciénaga de Los Ovitos*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Ecología, Universidade del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

Yourio, P.; Quintana, F. & Borboroglu, P.G. (2002). Aspects of breeding biology of the Neotropic Cormorant *Phalacrocorax olivaceus* at Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ornithology*, 30: 25-29.



## CAPÍTULO 1

### **Comportamento de manutenção do *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789) nos ambientes marinho e dulcícola**

**Resumo:** Entre 2000/2001 e 2003/2004 foi descrito o etograma do comportamento de manutenção do *Phalacrocorax brasilianus*, vulgarmente conhecido como biguá que é uma ave aquática que ocupa tanto o ambiente marinho como o de água doce. As áreas de estudo foram o Parque São Lourenço (Curitiba) e a Ilha do Rato (Baía de Guaratuba), Estado do Paraná. Foram descritos trinta e dois padrões comportamentais de manutenção. Dentre eles os mais freqüentes foram: postura de descanso (PDS) e postura de limpeza com o bico (PLB). Entre as atividades diárias que o biguá realizou estão: atividade de repouso, atividade de alimentação, atividade de deslocamento, demais atividades de manutenção e outras atividades. No período da manhã (10:00 às 12:30) as atividades de alimentação, repouso e demais atividades de manutenção foram as mais freqüentes, enquanto que à tarde (14:30 às 17:30) as atividades mais freqüentes foram: repouso e demais atividades de manutenção.

**Abstract:** The etograma of maintenance behaviour of the *Phalacrocorax brasilianus* was described between 2000/2001 and 2003/2004. Commonly known as Neotropic Cormorant, it is an aquatic bird which lives in both sea and river environment. The study areas were São Lourenço Park (Curitiba) and Rato Island (Guaratuba Bay) in the State of Paraná. Thirty two motor patterns for maintenance behaviour were described. Among those behaviors, the most frequent ones were, rest (PDS) and cleaning using the beak (PLB). Among the daily activities performed by Neotropic Cormorant, we observed: rest, feeding, moving around, other maintenance activities and diverse ones. During the morning period (10:00 to 12:30), feeding, rest and other maintenance activities were mostly observed, while in the afternoon period (14:30 to 17:30) the mostly frequently observed ones rest and others maintenance activities.

## Introdução

Os biguás são aves aquáticas gregárias que ocupam tanto os ambientes marinhos como os de água doce. Distribuídos amplamente pelo mundo são mais representados na costa pacífica da América do Sul (Sick, 1997). A grande habilidade motora destas aves, além do voo, é vista na água; já na terra locomovem-se com dificuldades (Höfling & Camargo, 1999). Os biguás preferem águas claras e pouco profundas, como rios, estanques de água salgada, águas costeiras e manguezais. Não apresentam a glândula uropigiana, portanto não possuem o óleo protetor das penas, desta maneira depois de retornar da água necessitam secá-las ao sol (Stiles & Skutch, 1995), geralmente pousados na beira da água, sobre pedras, estacas ou mesmo cabos (Parker, 1990).

No Continente Europeu, Argentina e Venezuela é grande a ênfase dos estudos à família Phalacrocoracidae; mergulho e forrageio (Cooper, 1986), dieta (Weir, 2000), tamanho populacional (Albrieu & Navarro, 1997), biologia reprodutiva (Frere & Gandini, 2001, Yorio; Quintana & Borboroglu, 2002) e parasitas (Leopold & Van Damme, 2003) entre outros assuntos que contribuíram para o conhecimento do hábito de vida das espécies que compõem os Phalacrocoracidae.

Em relação ao comportamento de manutenção as referências bibliográficas são escassas. No entanto buscou-se um embasamento comportamental com outras espécies de aves estudadas por pesquisadores do Estado do Paraná: Anjos (1988) com a gralha azul, *Cyanocorax caeruleus* (Vieillot, 1818), Scherer (1989) com o papagaio de cara roxa *Amazona brasiliensis*, Prestes (2000) com o papagaio charão, *Amazona petrei*, Mikich (1991) com o tucano, *Ramphastos toco* e Costa (2002) com o quero-quero, *Vanellus chilensis*.

Mesmo o *Phalacrocorax brasilianus* tendo ampla distribuição e sendo muito bem representado em números de indivíduos no litoral do Estado do Paraná e em todo o Brasil, pouco se sabe a respeito do seu comportamento; logo se partiu da premissa que ao estudar o comportamento de manutenção objetivar-se-á compreender as atividades básicas da ave nos ambientes marinho e dulcícola e descrever o etograma.

## Material e Métodos

### Área de estudo

Procurando conhecer mais sobre os padrões do comportamento do biguá foram realizadas pesquisas na cidade de Curitiba e na Baía de Guaratuba (litoral) no Estado do Paraná (Figura 1.1) dando continuidade aos dados coletados entre os anos de 2000 e 2001 nos mesmos locais por Oliveira (2001).

Curitiba situa-se a 908 metros de altitude a  $25^{\circ}25'48''\text{S}$  /  $49^{\circ}16'15''\text{W}$  (Maack, 1981) com clima temperado. A área de estudo na capital foi o Parque São Lourenço (Figura 1.2) situado a quatro quilômetros do centro da cidade. O parque possui aproximadamente  $203.918\text{ m}^2$  de área com um lago, que ocupa cerca de 40% da metragem, no qual destacam-se duas ilhotas, denominadas neste trabalho como I e II (Figuras 1.3 e 1.4). A vegetação composta de remanescentes de Floresta de Araucária, alfeneiros e araçá propiciam o habitat para pequenos animais como preás, roedores silvestres, morcegos, sabiás, quero-queros, coleirinhas, tico-ticos, entre outras. As aves aquáticas como garças brancas, frangos d'água e biguás dividem o lago com os gansos, patos e marrecos. O principal local de pouso e dormitório do biguá é a ilha I (figura 1.3) inserida no lago; a vegetação do local é caracterizada por palmeiras, bambus e floresta ombrófila densa secundária.

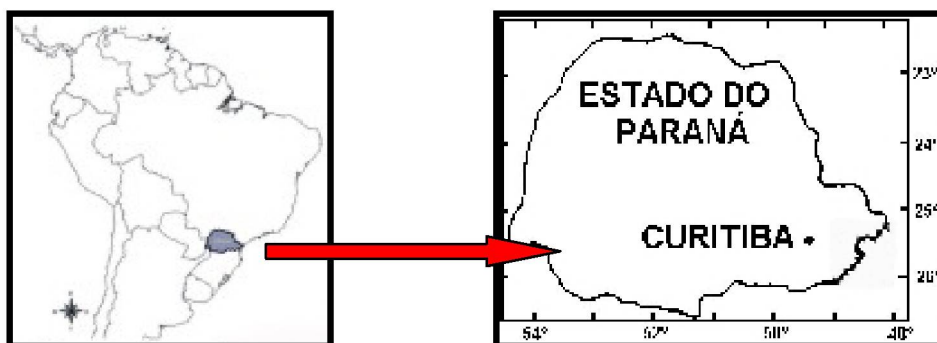


Figura 1.1 - América do Sul com localização do Estado do Paraná e a capital Curitiba em destaque.



Figura 1.2 - Vista aérea do Parque São Lourenço, Curitiba-PR, com indicação das ilhotas.



Figura 1.3 - Ilha I - Pq. S. Lourenço



Figura 1.4 - Ilha II - Pq. S. Lourenço

A Baía de Guaratuba (Figura 1.5) é um estuário na planície costeira do Estado Paraná a  $25^{\circ} 51' 80'' \text{S}$  /  $48^{\circ} 38' 20'' \text{W}$  (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1996), a seis metros de altitude. O clima do Município de Guaratuba é tropical super-úmido sem estação seca definida e isento de geadas. A temperatura média nos meses mais quentes é superior a  $30^{\circ}\text{C}$  e nos meses mais frios superior a  $15^{\circ}\text{C}$  (Instituto Agrônômico do Paraná). Considerada um Santuário ecológico possui numerosas ilhas, manguezais e rios. Uma das

primeiras ilhas a serem observadas na baía foi a Ilha do Rato (Figura 1.6), principal área de estudo, localizada a 25°51'755"S / 48°34'364"W e com aproximadamente 1400 m<sup>2</sup>. A ilha é formada por uma porção rochosa, parcialmente coberta por sambaquis, floresta ombrófila densa secundária e bambus. Sua vegetação propicia o habitat para roedores silvestres, répteis e aves; como garças, socós entre outras.

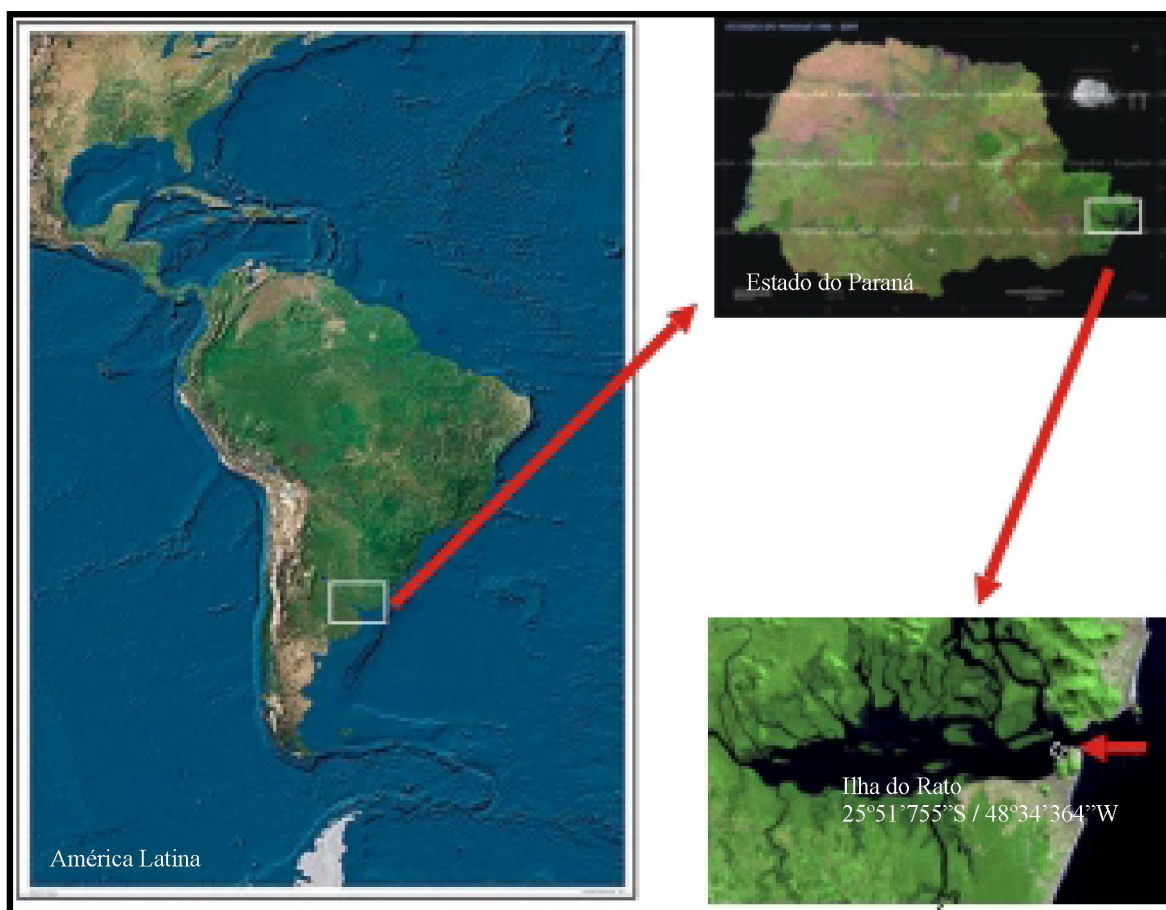


Figura 1.5 – Imagem de satélite indicando o Estado do Paraná na América Latina e a partir do Estado do Paraná a Baía de Guaratuba e em detalhe a Ilha do Rato e suas coordenadas. - Paraná



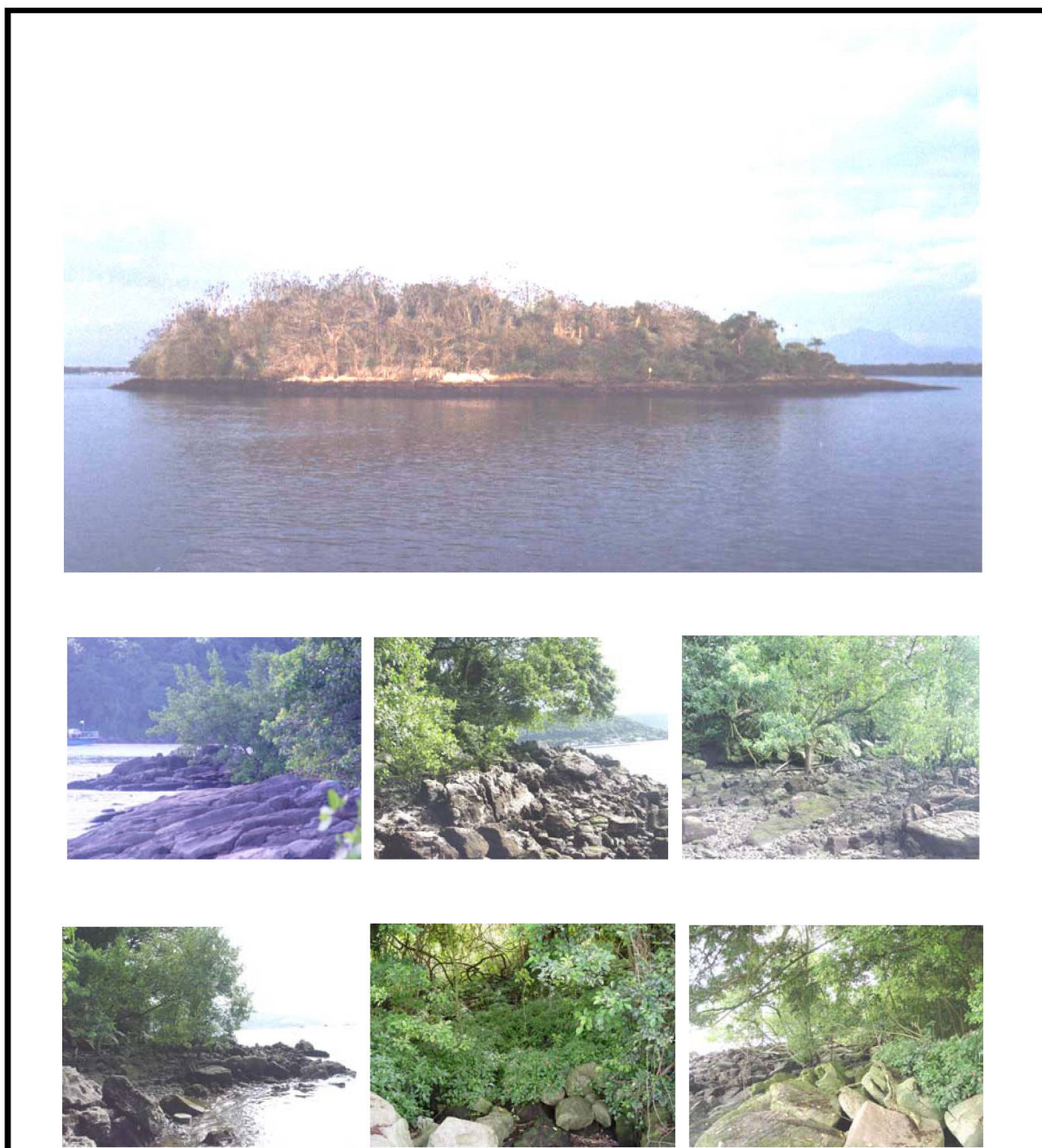


Figura 1.6 – Ilha do Rato com detalhes do relevo – Baía de Guaratuba-PR

## Procedimentos

No Parque São Lourenço as visitas foram semanais entre abril de 2003 a agosto de 2004 e no litoral ocorreram uma vez ao mês entre abril de 2003 a julho de 2004, totalizando 243 horas de observação de campo, em período diurno variando cada observação de uma a

onze horas. Os dados foram obtidos com auxílio de binóculo, termo-higrômetro, filmadora, máquina fotográfica e caderneta de campo baseada em Lehner (1996).

As fotos e imagens foram utilizadas para detalhar a descrição dos padrões comportamentais e verificar o espaçamento e a distribuição dos biguás nos galhos das árvores.

Foram empregados códigos para os padrões a fim de facilitar as anotações em campo. Para a descrição dos mesmos foram relevantes as posições de cabeça, cauda, asas, bico, pescoço, pernas e dorso.

As posições de observação em relação ao biguá em campo foram tomadas no intuito de facilitar a visão dos animais e minimizar a influência do pesquisador no comportamento das aves. Na ilha dos Ratos, como os animais estavam mais próximos ao pesquisador, tomou-se mais cuidado, enquanto que no parque este problema era menor em decorrência da distância das aves, cerca de 50 a 200 metros.

Os padrões foram observados pelo método *ad libitum*, descritos com um misto de descrição funcional e empírica, e quantificados pelo método animal focal (Altmann, 1974; Lehner, 1996). As posturas mais freqüentes foram testadas a partir de um teste de análise de freqüência “ $\chi^2$ ” (Vieira, 1999), assumindo um nível de significância de 0,05.

Para se obter as atividades comportamentais mais freqüentes durante o período de observação (10:00 – 17:30) no Parque São Lourenço, foi utilizado um método de quantificação no qual a cada trinta minutos anotava-se em uma tabela o número de indivíduos e as atividades que eles desenvolviam. Essas atividades foram classificadas em repouso, deslocamento, alimentação, demais atividades de manutenção e outras atividades; novamente foi utilizado o teste de análise de freqüência “ $\chi^2$ ” assumindo um nível de significância de 0,05.

O comportamento de manutenção foi baseado nos vários padrões descritos e classificados funcionalmente como: repouso (descanso, agachamento e dormir), ingestão (forrageio, alimentação, beber água e regurgito), deslocamento (vôo, decolagem da água, aterrissagem na água, deslocamento no galho, deslocamento na água, deslocamento no solo), demais atividades de manutenção (limpeza com o bico, alisamento da plumagem, secagem das penas, coçar com a pata, comportamento de bocejo, defecar, tremer garganta, extensão de asa, encolhimento, agachado com leves batidas das asas, limpeza com o agito

das asas, banho, engasgar, estiramento pronunciado do pescoço) e outras atividades (ataque, fuga na água, advertência, alerta, fuga no galho). Embora o comportamento agonístico tenha sido incluído na tabela e denominado como outras atividades ele não foi computado.

Neste trabalho o deslocamento é considerado como qualquer forma de mudança de local; no forrageio estão incluídos padrões de deslocamento em água seguido de mergulho, alimentação ou não e deslocamento na água ou pelo ar. Porém neste evento ainda pode ocorrer variação, na seguinte seqüência: deslocamento no ar, pouso na água, deslocamento em água, mergulho, deslocamento em água, banho, deslocamento com asas abertas, limpeza com o bico na água, deslocamento em água e deslocamento no ar. A alimentação foi considerada apenas quando o biguá traz a presa no bico até a superfície e ingere. São considerados neste trabalho dois tipos de revoada dos biguás; a revoada para se deslocar ao local de alimentação (todos os biguás se deslocam do dormitório num determinado momento para um local de alimentação) e a revoada em círculo (procura de local para pouso).

## **Resultados**

Foram descritos para o biguá 29 padrões comportamentais na atividade de manutenção sendo subdivididos em repouso, demais atividades de manutenção, alimentação e deslocamento.

### **A. Repouso:**

1. Descanso (PDS): o biguá nesta postura apresenta asas sempre próximas ao corpo e rectrizes variando seus ângulos em relação ao substrato ou ponto de apoio com variações da cabeça e do pescoço (próximo ou afastado) em relação ao tronco. Quando encolhido, o pescoço pode estar posicionado em forma de “S”. A ave movimenta o bico variando entre as posições horizontal a levemente inclinado. Há uma variação no que se refere às pernas, que podem estar estendidas ou encolhidas; esta postura é realizada no solo e nos galhos (Figura 1.7).Variação:



movimento lateral da cabeça (PCC): o biguá permanece com as pernas retas, asas fechadas, rectrizes baixas, movimento lateral rápido da cabeça e bico fechado.



Figura 1.7 –Descanso (PDS)

2. Dormir (PDM): a cabeça e o pescoço estão virados para trás e juntos ao tronco. O bico fica entre as asas e o tronco, as pernas ficam alinhadas e as rectrizes numa posição mediana encontrando-se com as asas (Figura 1.8).



Figura 1.8 –Dormir (PDM)

3. Agachamento (PAG): a cabeça nesta postura fica afastada do tronco com o pescoço em forma de “S”, o bico varia entre horizontal e levemente inclinado quando a cabeça está “parada”, porém a cabeça pode estar sendo movimentada.  
Com as asas junto ao corpo e pernas flexionadas o corpo fica na horizontal e as rectrizes variando o ângulo com o substrato. Variações na postura: no solo o tronco fica na horizontal com a cabeça inclinada para baixo acompanhado do bico fechado.

O pescoço fica bem próximo ao tronco e as pernas flexionadas com as rectrizes próximas ao solo. Há momentos em que a ave levanta a cabeça deixando o bico numa posição horizontal, tornando logo após a sua posição inicial. O animal também pode realizar a postura de limpeza com agito de asas: o animal agachado inclina o tronco levemente para cima, estica o pescoço para frente afastando a cabeça do tronco e agita as asas rapidamente (Figura 1.9).



Figura 1.9 –Agachamento (PAG)

Demais atividades de manutenção:

4. Alisamento da plumagem (PAP): a ave nesta conduta permanece com as pernas alinhadas, movimentando a cabeça acompanhada pelo pescoço e bico. O bico é passado pela plumagem numa direção ântero / posterior reparando as penas. As asas podem estar distendidas ou em contato com o corpo e as rectrizes paralelas ao substrato; as proximidades da cabeça e do pescoço em relação ao tronco poderão sofrer variações, dependendo do local em que o animal está executando a ação (Figura 1.10).



Figura 1.10 – Alisamento da plumagem (PAP)

5. Secagem das penas (PSP): ocorre tanto no solo quanto nos galhos. As pernas ficam alinhadas e as patas podem estar próximas ou afastadas uma das outras. Há variações nos ângulos de afastamento das asas (envergadura), além disso, estas podem estar sendo agitadas rapidamente ou com menor intensidade até estarem totalmente paradas. As retrizes podem estar bem afastadas e ultrapassar o ângulo de  $90^\circ$  ou  $180^\circ$  em relação ao ponto de apoio, podendo ou não ser agitadas. A cabeça pode ou não estar sendo movimentada, porém se o movimento acontece, é aleatório (todas as direções). O bico é posicionado de maneira horizontal até levemente inclinado. Conforme diminui o ângulo de afastamento das asas o pescoço vai sendo curvado e fica próximo ao corpo. Há uma diferença no ângulo de envergadura das asas que podem estar totalmente ou parcialmente estendidas, porém quando estão totalmente estendidas anteriormente, elas são agitadas de maneira intensa. A cabeça da ave pode permanecer afastada do corpo, e o pescoço ereto ou em forma de “S” (Figura 1.11).



Figura 1.11 – Secagem das penas (PSP)

6. Coçar com a pata (PCP): a ave permanece com as asas junto ao corpo, as pernas alinhadas e as rectrizes variando o ângulo em relação ao ponto de apoio, já que esta atividade é realizada tanto no solo quanto no galho. O pescoço do animal fica totalmente estirado para frente e para baixo acompanhado pela cabeça que fica na mesma direção. Uma das patas é levantada em direção ao local da execução da atividade, que geralmente se dá ao lado do pescoço ou abaixo dele, em movimentos rápidos de dentro para fora (Figura 1.12).



Figura 1.12 – Coçar com a pata (PCP)

7. Bocejo (PBO): pode ser realizado no solo ou no galho. A cabeça e o pescoço realizam movimentos de aproximação ou afastamento em relação ao tronco; o maxilar e a mandíbula são afastados enquanto a cabeça está sendo movimentada para cima e posteriormente retorna à postura podendo movimentar a cabeça lateralmente; o animal não vocaliza. As asas podem estar junto ao corpo ou distendida, as pernas sempre alinhadas e as rectrizes variando o ângulo em relação ao ponto de apoio (Figura 1.13).



Figura 1.13 – Bocejo (PBO)



8. Defecar (PDF): ocorre no solo, na árvore, na água e no voo. No solo e na árvore as asas geralmente estão junto ao corpo, porém estarão distendidas se o animal estiver executando uma outra atividade, por exemplo, secagem das penas. As pernas permanecem alinhadas, o bico na horizontal ou pouco inclinado, o corpo projetado para frente e as rectrizes levantadas. Em determinados momentos as rectrizes são agitadas para os lados. A cabeça está afastada do tronco e o pescoço em “S” (relaxado). No voo o movimento das rectrizes acontece constantemente o que não acontece no galho ou no solo (Figura 1.14).



Figura 1.14 – Defecar (PDF)

9. Tremulação gular (PTG): apresenta variações de proximidade e afastamento do pescoço e da cabeça em relação ao tronco, o maxilar e a mandíbula pouco afastados ou não, variando entre a posição, horizontal e levemente inclinado. As pernas encontram-se alinhadas e as asas sempre junto ao corpo; as rectrizes variam em ângulo com relação ao ponto de apoio; nesta postura o animal apresenta uma vibração na garganta (Figura 1.15).



Figura 1.15 – Tremulação Gular (PTG)

10. Extensão de asa (PEA): os animais apresentam o tronco inclinando para frente cabeça afastada do tronco e o pescoço em forma de “S”. Bico na horizontal, pernas retas e rectrizes entre 90° e 180°. A ave estende uma das asas enquanto a outra permanece próxima ao tronco ou então as duas asas podem ser estendidas ao mesmo tempo; este padrão pode ocorrer no galho ou no solo (Figura 1.16).



Figura 1.16 – Extensão de asa (PEA)

11. Limpeza com o bico (PLB): a ave mantém as pernas retas, as asas próximas ou afastadas do tronco, as rectrizes variam o ângulo dependendo do ponto de apoio, solo ou galho, sendo agitadas em alguns momentos; o bico é direcionado ao local a ser executada a ação, abrindo e fechando. A cabeça é movimentada com vigor para cima e para baixo. Esta limpeza pode ocorrer no peito, com o pescoço totalmente estirado para cima e a cabeça afastada do tronco em forma de gancho, no tronco ou nas asas, com o pescoço virado para trás acompanhado da cabeça ou debaixo das asas com o bico coberto pelas mesmas e o pescoço encostado na lateral do corpo. Pode ocorrer variação em relação ao bico que pode abrir ou fechar levemente seguidas de movimentos laterais lentos da cabeça; este movimento de bico e cabeça ocorrem algumas vezes seguidas; uma segunda variação em relação ao bico é a abertura rápida e parcial do mesmo sem o movimento da cabeça (abre e fecha, abre e fecha). Para limpar embaixo das asas, quando fechadas sobre o dorso, o animal vira a cabeça para trás, movimenta o bico para limpar, deixando a cabeça de lado entre as asas, ou ainda o movimento da cabeça com o pescoço levemente proeminente para frente. A limpeza com o bico pode ocorrer junto com algumas posturas como, por exemplo, Agachamento e Secagem das penas (Figura 1.17).



Figura 1.17 – Limpeza com o bico (PLB)

12. Encolhimento (PEN): com as asas junto ao corpo, bico fechado e pernas alinhadas a ave move o pescoço para a região dorsal, de tal forma que a cabeça encoste no dorso. Fricciona a cabeça e o pescoço nas suas laterais em movimentos que podem ser circulares. Devido ao movimento que executa o animal parece estar encolhido. As rectrizes geralmente estão num ângulo um pouco maior que  $180^\circ$  com o substrato (Figura 1.18). Variação: Esfregar pescoço (PEPÇ): pernas retas, asas fechadas, bico fechado, corpo em diagonal com o pescoço para trás. O movimento do pescoço é feito na base da rectriz que permanece num ângulo de aproximadamente  $45^\circ$  com o substrato ou então num ângulo um pouco maior que  $180^\circ$  dependendo do local que o animal esta pousado, embaixo das asas e sobre o tronco, a cabeça movimenta-se lateralmente no corpo sendo esfregada em movimentos circulares.



Figura 1.18 – Encolhimento (PEN)

13. Agachado com leves batidas das asas (PALBA): o tronco permanece na horizontal, as pernas estiradas, afastadas, as rectrizes levantadas, num ângulo de quase 90° para cima, a cabeça afastada do tronco e levantada para o alto com o pescoço estirado inclinado para cima. A ave vocaliza e as asas podem estar próximas ou afastadas do corpo dando leves batidas. Este comportamento foi observado apenas em aves nos galhos das árvores (Figura 1.19).



Figura 1.19 – Agachado com leves batidas das asas (PALBA)

14. Limpeza com agito das asas (PLAA): com o corpo inclinado levemente para cima, o bico fechado e as pernas alinhadas, a ave com a cabeça e o pescoço afastados do tronco agita as asas rapidamente, não totalmente estiradas e logo após movimenta o pescoço e a cabeça para os lados com vigor. Há momentos em que na mesma postura a ave chacoalha apenas a cabeça. Variedade: As asas são agitadas rapidamente, a ave tem as pernas alinhadas, cabeça bem próxima ao corpo, rectrizes baixas, bico para frente levemente inclinado para cima, desta forma a ave parece estar encolhida então agita as asas rapidamente, mas estando estas apenas afastadas do corpo, não estiradas totalmente.
15. Sacudir água do corpo (PSAC): Com o corpo inclinado levemente para cima, com o bico fechado e tendo o pescoço e a cabeça afastados do dorso, a ave mantém as pernas alinhadas e movimenta as rectrizes e sacode as asas rapidamente, estando estas afastadas do corpo (Figura 1.20).





Figura 1.20 – Sacudir água do corpo (PSAC)

16. Banho (PBH): com o corpo inclinado levemente para cima e para frente devido ao impulso, a ave bate fortemente as asas afastadas do corpo sobre a água, tendo o pescoço levemente estirado para frente e a cabeça afastada do tronco, as pernas alinhadas e patas afastadas batem na água; em seguida o animal mergulha e bate as asas na água rapidamente, afundando a cabeça. De volta a superfície faz movimentos laterais com a cabeça tendo o pescoço projetado levemente para frente. Variedade: Após o forrageio e alimentação a ave com o corpo parcialmente submerso e rectrizes na superfície, pescoço e cabeça afastados do corpo e bico fechado, agita rapidamente na água as asas (parcialmente submersas) que se encontram afastadas do corpo (Figura 1.21).



Figura 1.21 – Banho (PBH)

17. Engasgar (PENG): esta postura pode ocorrer tanto com as asas afastadas do dorso como próximas. A cabeça afastada do tronco, as pernas retas o animal abre o bico, estira o pescoço para cima e sacode a cabeça para os lados, não vocaliza e as rectrizes variam de acordo com o ponto de apoio (Figura 1.22).



Figura 1.22 – Engasgar (PENG)

18. Estiramento pronunciado do pescoço (PEPPÇ): nesta postura o animal permanece com as asas junto ao dorso, ângulos das rectrizes variando devido ao movimento do corpo e bico fechado. A ave realiza meneio de cabeça e com o pescoço estirado balança a cabeça com vigor para baixo e para os lados (Figura 1.23).



Figura 1.23 – Estiramento pronunciado do pescoço (PEPPÇ)

19. Dança (PDÇ): pernas retas, rectrizes num ângulo de 90°, bico fechado, pescoço em forma de ‘S’ com movimentos corporais laterais e para frente e para trás. O corpo

apresenta um movimento rítmico, este comportamento foi observado esporadicamente, numa ocasião na ilha e outra no parque. Ambas ao cair da tarde.

#### B. Deslocamento:

20. Deslocamento no ar - vôo (PVO): o animal alinha o corpo na horizontal, cabeça e rectrizes numa mesma altura. O pescoço permanece estirado para frente e a cabeça podendo estar ou não sendo movimentada. As rectrizes podem ser agitadas lateralmente e as asas afastadas lateralmente movimentam-se para cima e para baixo. As pernas alinham-se paralelamente, próximas ao tronco. A ave em vôo pode também permanecer com as asas abertas e sem movimentos por alguns instantes, planando no ar (Figura 1.24). Variação: Alçar vôo da árvore (PAV): pernas retas e levemente flexionadas, bico fechado, pescoço esticado e cabeça para frente, corpo inclinado para frente e asas levemente abertas.

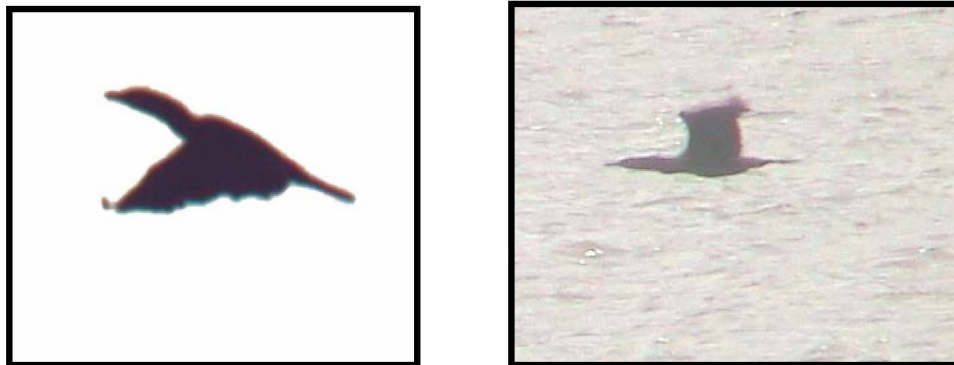


Figura 1.24 – Deslocamento no ar - vôo (PVO)

21. Decolagem da água (PDA): com o corpo ainda parcialmente submerso a ave afasta as asas lateralmente, deixando as fora d'água, com o pescoço e cabeça afastados do tronco e inicia o batimento das asas. Ao mesmo tempo movimenta os membros posteriores como se estivesse correndo junto a superfície alçando o vôo. Neste momento o bico permanece na posição horizontal e as rectrizes bem próximas a água. O vôo inicial é rasante (Figura 1.25).



Figura 1.25 – Decolagem da água (PDA)

22. Aterrissagem na água (PAA): com o corpo inclinado e a cabeça voltada para cima e com as rectrizes baixas encostando-se à água, diminui a velocidade. Neste momento as rectrizes juntamente com as patas são utilizadas como “freios”. Com as asas estiradas e movimentando-as, pescoço e cabeça próximo ao tronco e bico fechado na horizontal, a ave encosta a parte posterior das patas na água, deslizando. A proximidade das asas com o corpo dar-se-á apenas quando a ave já estiver com o corpo parcialmente submerso (Figura 1.26).



Figura 1.26 – Aterrissagem na água (PAA)

23. Deslocamento no galho (PDG): com o pescoço e cabeça afastados do tronco, bico fechado na horizontal ou apontado para baixo e asas próximas (deslocamento para os lados ou pra frente) ou afastadas (para mudar de posição) do tronco, pernas retas e rectrizes num ângulo maior ou igual a  $180^\circ$ . Pode ser realizada enquanto o animal seca as penas (Figura 1.27).





Figura 1.27 – Deslocamento no galho (PDG)

24. Deslocamento na água (PDAG): o animal tem o corpo parcialmente submerso, com pescoço e cabeça afastados do tronco, asas junto ao dorso e retrizes na superfície. Bico fechado variando de horizontal a inclinado, dependendo dos movimentos da cabeça. Variedade: Com as asas afastadas e para fora da água o animal desloca-se para frente ou em círculos. O corpo permanece parcialmente submerso com as retrizes na superfície, o bico fechado variando de posição devido aos movimentos da cabeça, a cabeça e o pescoço afastados do tronco (Figura 1.28).



Figura 1.28 – Deslocamento na água (PDAG)

25. Deslocamento no solo (PDSL): pescoço e cabeça afastados do tronco, bico fechado na horizontal, as asas podem estar afastadas ou próximas ao dorso, retrizes altas, porém em paralelo com o substrato, uma perna para frente e outra para trás para que se execute a ação (Figura 1.29).



Figura 1.29 – Deslocamento no solo (PDSL)

#### C. Alimentação:

26. Estratégias de forrageio (PFO): No forrageio que é realizado somente na água há um conjunto de comportamentos como: deslocamento na água e mergulho. Durante o forrageio o animal permanece com o corpo parcialmente submerso, as asas junto ao corpo e as rectrizes na superfície. A cabeça é movimentada lateralmente e o pescoço permanece ereto e afastado do tronco. O bico é movimentado horizontalmente ou levemente inclinado. O animal desloca-se em função dos movimentos das patas. No forrageio a ave mergulha totalmente o corpo para a captura de suas presas, porém há ocasiões em que mergulha apenas a cabeça (procura ou exploração). Quando o animal volta do mergulho chacoalha a cabeça, tendo neste momento o pescoço estirado para frente (Figura 1.30).



Figura 1.30 – Forrageio (PFO)

27. Alimentação (PALM): Na água com o corpo parcialmente submerso, as rectrizes na superfície e as asas fechadas, o animal traz a presa no bico à superfície, com a

cabeça levemente para cima; faz movimentos bruscos lateralmente e até bate a presa contra água. Para engolir o bico fica para cima e o pescoço reto (Figura 1.31).

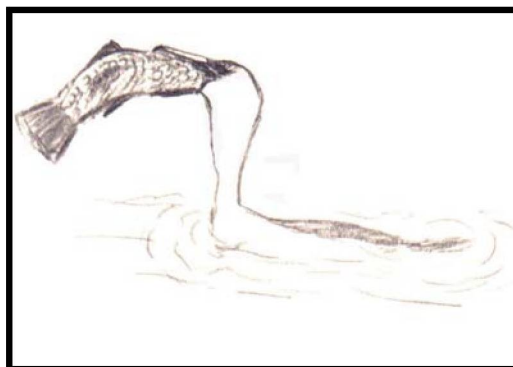


Figura 1.31 – Alimentação (PALM)

28. Beber água (PBA): com as asas junto ao corpo, pernas alinhadas e as rectrizes levemente erguidas, inclina o corpo para baixo. Com o pescoço estirado para baixo acompanhado pela cabeça, coloca o bico dentro da água deixando-o meio de lado; a seguir ergue a cabeça com repetidos movimentos de afastamento do maxilar e mandíbula, chacoalha a cabeça e as rectrizes. Na água pode beber logo após a ingestão do alimento. Nesse momento o animal tem as asas junto ao corpo, com as rectrizes na superfície e o corpo parcialmente submerso.

Após a alimentação a ave abaixa a cabeça para que o bico encoste a água retornando com a cabeça afastada do tronco e o pescoço estirado com o bico abrindo e fechando.

29. Regurgito (PRE): com as pernas alinhadas e as asas junto ao corpo, no solo ou no galho, o animal afasta a mandíbula e o maxilar, estira o pescoço para cima e com a cabeça afastada do tronco chacoalha para os lados. Abaixa a cabeça e o pescoço, abre o bico e regurgita. Depois ele volta a se alimentar do que regurgitou.

Os biguás realizaram a maior parte do comportamento de manutenção nos galhos das árvores, em especial na periferia, nos locais mais altos e desnudos de folhas, sendo que os bandos de biguás, quando retornavam do local de alimentação ao seu dormitório, tanto no parque quanto na ilha, pousavam nos galhos após revoadas em círculo (Figura 1.32).



Figura 1.32 – Visão parcial da revoada em círculo dos biguás sobre a Ilha do Rato – Baía de Guaratuba-PR.

Dentre os padrões comportamentais de manutenção foram anotados 26 padrões no Parque São Lourenço e 21 padrões na Ilha do Rato (Tabela 1.1).

Em sequência os padrões mais frequentes: descanso e limpeza com o bico em ambos locais foram testados, apresentando diferença significativa entre as áreas de estudo (Tabela 1.2).



Tabela 1.1 - Frequências relativas dos padrões comportamentais da atividade de manutenção do *Phalacrocorax brasilianus* no Parque São Lourenço e na Ilha do Rato. \*

Padrões Comportamentais	Área de estudo	
	Parque São Lourenço Frequência Relativa % (N = 1664)	Ilha do Rato Frequência Relativa % (N = 820)
Limpeza com o bico	37	28
Descanso	31,2	44,5
Secagem das Penas	2,8	1,1
Defecar	2,6	1,2
Tremulação gular	2,5	0,8
Coçar com a pata	2,3	1,9
Limpeza com agito de asas	2,2	3,6
Sacudir água do corpo	1,5	0,4
Esfregar pescoço no corpo	1,4	5,7
Deslocamento no galho	1,4	1
Forrageio	1,4	0,1
Alisamento da plumagem	1,2	1,9
Dormir	1,1	0,4
Extensão de asa	0,9	1,1
Bocejo	0,8	2,4
Vôo	0,7	1,1
Deslocamento na água	0,7	0,1
Banho	0,6	-
Agachamento	0,5	1,2
Alimentação	0,5	-
Engasgar	0,4	0,3
Movimentos rápidos com a cabeça	0,1	2,7
Dança	0,1	-
Encolhimento	0,1	-
Estiramento pronunciado do pescoço	0,05	1
Alçar vôo	0,05	-

\* Limpeza com o bico (PLB), Descanso (PDS), Secagem das Penas (PSP), Defecar (PDF), Tremulação Gular (PTG), Coçar com a pata (PCP), Limpeza com agito de asas (PLAA), Sacudir água do corpo (PSAC), Esfregar pescoço no corpo (PEPÇ), Deslocamento no galho (PDG), Forrageio (PFO), Alisamento da plumagem (PAP), Dormir (PDO), Extensão de asa (PEA), Bocejo (PBO), PVO (vôo), Deslocamento em água (PDAG), Banho (PBH), Agachamento (PAG), Alimentação (PALM), Engasgar (PENG), Movimentos rápidos com a cabeça (PCC), Dança (PDC), Encolhimento (PENCOL), Estiramento pronunciado do pescoço (PEPPÇ), Alçar vôo (PAV).

Tabela 1.2 - Frequências dos padrões comportamentais, PDS (N=902) e PLB (N=865), da atividade de manutenção do *Phalacrocorax brasilianus* no Parque São Lourenço e na Ilha do Rato.

\*Valores significativos para  $p < 0.05$

Postura (postura)	Área de estudo		$X^2$ G.L = 1
	Parque São Lourenço Frequência Relativa (%)	Ilha do Rato Frequência Relativa (%)	
PDS	59,5	40,4	19,4*
PLB	54,2	38,5	19,9*

Entre as atividades diárias do comportamento de manutenção que os biguás realizaram estão: repouso, alimentação, deslocamento, demais atividades de manutenção e outras atividades (Tabela 1.3).

Tabela 1.3 - Média da frequência relativa e  $X^2$  das atividades do comportamento de manutenção do *Phalacrocorax brasilianus*. \* valores significativos para  $p < 0.05$ .

Atividades/Horários	Repouso	Alimentação	Deslocamento	Demais atividades de manutenção	Outras atividades	$X^2$ G.L = 4
10:00	6.2	50	6.2	37.5	0	1251,95*
10:30	15.4	32	20	32.5	0	167,21*
11:00	23.7	7.7	0	43.4	21.08	216,57*
11:30	41.2	17.9	1.5	35.9	0	4,07
12:00	26.4	32.7	0.6	38.2	2.6	20,34*
12:30	32.5	39.7	0	27.8	0	42,59*
14:30	60	0	0	40	0	36,38*
15:00	35.7	0	0	14.2	0	29,90*
15:30	32.3	0	0	67.7	0	35,33*
16:00	44.4	0	0	55.6	0	26,21*
16:30	59.9	0	0	40.1	0	36,24*
17:00	29	1.1	0	67.7	0	34,94*
17:30	41.1	22.9	0	29.7	0	11,76*

Foi verificado que pela manhã (10:00 às 12:30) a alimentação e manutenção são as atividades mais comuns seguidas por períodos de repouso. À tarde (14:30 às 17:30) as atividades mais comuns são repouso e manutenção. Para reforçar estes resultados, buscou-se o número médio de indivíduos para cada atividade realizada (Tabela 1.4 e Tabela 1.5).

Tabela 1.4 – Média de indivíduos de *Phalacrocorax brasilianus* nas atividades do comportamento de manutenção no período da manhã no Parque São Lourenço.

Horário/Atividade	Repouso	Demais atividades de manutenção	Alimentação	Deslocamento	Outras atividades
10:00	1	7	14	1	0
10:30	10	16	26	0	0
11:00	22	39	12	0	7
11:30	32	35	16	2	2
12:00	25	17	29	1	2
12:30	10	11	21	0	0
Média	16,7	20,8	19,7	0,7	1,8

Tabela 1.5 – Média de indivíduos de *Phalacrocorax brasilianus* nas atividades do comportamento de manutenção no período da tarde no Parque São Lourenço.

Horário/Atividade	Repouso	Demais atividades de manutenção	Alimentação	Deslocamento	Outras atividades
14:30	4	2	0	0	0
15:00	5	2	0	0	0
15:30	6	29	0	0	0
16:00	23	22	0	0	0
16:30	34	17	0	0	0
17:00	24	28	2	0	0
17:30	10	17	22	0	2
Média	15,1	16,8	3,4	0	0,3

Tabela 1.6 – Frequência das avistagens e não avistagens dos biguás durante as 243 horas de campo nas áreas de estudo da Ilha do Rato e do Parque São Lourenço.

	Guaratuba	Parque São Lourenço
Avistagem de biguás	27%	86%
Não avistagem de biguás	73%	14%

Foi observado que existe um espaçamento entre os biguás no momento de ocupação dos galhos das árvores sendo muito comum notar a ave ocupando os galhos desnudos de folhas e de preferência os da periferia.

## Discussão

O biguá realiza a maior parte das suas atividades nos galhos das árvores ou galhadas dispostas dentro de um estuário ou baía seguido da água e do solo (Oliveira *et al.* (no prelo)).

Embora o biguá seja encontrado tanto no sistema aquático marinho quanto no dulcícola os padrões comportamentais de manutenção por eles realizados não parecem ser alterados quanto a função e finalidade no contexto comportamental.

Durante o período da manhã as atividades mais representadas foram: alimentação, demais atividades de manutenção e repouso. Reforçando este fato o número médio de indivíduos nas atividades mais representativas também foi maior. A alimentação foi mais representada no período da manhã indo ao encontro de Bó (1956) que afirmou que a maioria dos biguás caçados entre as 10:00 e 11:30 para a análise do conteúdo estomacal em fresco foram encontrados com grande quantidade de alimento.

As diferenças nas frequências relativas entre os padrões comportamentais e em especial entre limpeza com o bico e descanso que foram mais representativos durante todo o tempo de observação nas duas áreas de estudo se devem provavelmente ao fato de que na Ilha do Rato a população de biguás permaneceu no campo de visão em apenas 27% do total de horas de observação, pois a ilha é usada pelos animais como dormitório e não apenas como local de pouso.

Neste local os biguás saíam pela manhã em revoada e retornavam a partir das 16:00, o que explica esta diferença em relação ao parque no qual o biguá permaneceu 86% das horas de observação no campo de visão; além de que no parque os locais de dormitório e pouso após o forrageio e alimentação, foram os mesmos. Como os biguás se alimentavam preferencialmente em locais distantes da ilha e os bandos não foram acompanhados a diferença significativa entre limpeza com o bico (PLB) e descanso (PDS) entre os locais é explicada também pelo fato de que a limpeza com o bico (PLB) é mais intenso quando o biguá deixa a água e pouso nos galhos para o descanso.

Embora no presente estudo tenha-se obtido a frequência da execução dos comportamentos, um trabalho semelhante, porém tomando como parâmetro o tempo foi realizado por Gwiazda (2000) que observou as atividades para o *Phalacrocorax carbo*

*sinensis* e concluiu que o mesmo despendeu cerca de 90% do tempo descansando e dormindo.

A secagem das penas (PSP) foi o terceiro mais representado padrão comportamental no Parque São Lourenço com 2,8% enquanto que na Ilha do Rato esta porcentagem foi de 1,1%. Este padrão ocorre quando o biguá deixa a água (na maioria das vezes ele ocupa este habitat quando se alimenta), como na ilha a ave se desloca a outros locais para alimentação e os bandos não foram acompanhados, ao contrário do que ocorreu no parque, justifica-se esta diferença na porcentagem. Do mesmo modo como ocorre com o *Phalacrocorax brasilianus* Kahl (1971) citado por Schmidt (1994) observou e descreveu para o *Phalacrocorax auritus* que quando as asas estão totalmente estendidas, geralmente foram precedidas de um vigoroso agito e segundo Clark (1969) acompanhada por uma “motivação leve como um leque”. Este mesmo padrão também foi descrito por Schmidt (1994), porém foi denominado de postura de asas em delta. O *Phalacrocorax brasilianus* apresenta diferenças nos ângulos de envergadura das asas quando desencadeia a postura de secar as penas; neste caso algumas hipóteses têm sido exploradas para explicar este postura, estas hipóteses incluem: secar asas, termorregulação, aumento da síntese de vitamina D, condição para a queda de penas, facilitação para a remoção de ectoparasitas, facilitação do equilíbrio devido ao centro gravitacional, exibição social, sinal social para o sucesso do forrageio, manutenção das penas, sombreado para o conteúdo do ninho e uma reordenação das penas que segundo Schmidt (1994) para os pelecaniformes a secagem das asas e a termorregulação são as principais hipóteses colocadas para levar em frente o comportamento de envergadura. Os resultados ilustrados por Schmidt (1994) com o *Phalacrocorax auritus* mostram que o primeiro comportamento adotado por ambos quando deixam a água é a postura de envergadura das asas sugerindo desta maneira a função para secagem das penas, assim como para o *Phalacrocorax brasilianus*. De maneira semelhante Lekuona (1999) estudando o *Phalacrocorax carbo sinensis* no qual a envergadura das asas ocorre somente depois do período na água, verificou que a plumagem torna-se seca novamente, porém menciona que a duração do comportamento de envergadura está inversamente relacionado com a velocidade do vento, e diretamente correlacionada com a temperatura do ar. Desta maneira Lekuona (1999) apontou que estes resultados indicaram que a função estava

associada com a secagem da asa e também com a termorregulação e não com o equilíbrio como uma das hipóteses acima.

O *Phalacrocorax auritus* que segundo o documento (Double-Crested Cormorant (*Phalacrocorax auritus*), 1999) exibe o comportamento de tremulação gular de modo semelhante ao *Phalacrocorax brasilianus*. Esta exibição é desencadeada quando a temperatura do dia está elevada tanto em adultos como filhotes de cormorões que geralmente mantém a bico aberto tremendo a bolsa gular rapidamente. Denominado como tremulação gular este padrão de comportamento é usado para aumentar a evaporação, havendo deste modo uma evaporação refrescante crescente e a redução da temperatura corporal.

O padrão de comportamento agachado com leves batidas das asas que o *Phalacrocorax brasilianus* exibe também é percebida com o comportamento de “aceno de asa” descrito para o *Phalacrocorax carbo*, que segundo Deag (1981) é efetuado pelo macho, perto do local de ninho, para atrair uma fêmea. O movimento repetitivo de erguer e abaixar as asas coloca em evidência uma mancha branca da parte posterior do corpo, com a frequência de duas vezes por segundo. Van Tets (1965) citado por Kennedy (1996) denominou o mesmo padrão de “gape display” que segundo o autor é uma sessão de exibição bissexual de reconhecimento da ave que envolve movimentos de cabeça num estágio mediano e abertura do bico no clímax da exibição. Esta como as outras exibições de reconhecimento, pode ser derivada de uma exibição de ameaça. Embora os padrões sejam parecidos não é possível afirmar com segurança por qual motivo o biguá a desencadeia, até porque o padrão foi observado espontaneamente, mas foi notado que ele pode realizar a postura quando está solitário ou acompanhado de outro biguá.

O biguá é uma ave que se encharca quando está na água, pois possui uma glândula uropigiana vestigial, porém certos autores a consideram perdida, neste caso a ausência desta glândula lhe confere uma maior agilidade no mergulho. Como não têm o isolamento do óleo os biguás quando alçam vôo da água, ficam mais pesados, necessitando desta maneira da ajuda das patas. Para tanto estas aves batem as patas sobre a água para conseguirem o impulso suficiente para levantar vôo o que fica evidente na decolagem da água, portanto após o banho que é realizado os biguás param na água e agitam as asas com o corpo inclinado para frente eliminando o excesso de água. Este excesso eliminado o permite alçar

vôo com o corpo mais leve, de forma mais rápida e num espaço mais curto, não havendo necessidade de uma prolongada ajuda com as patas.

Em relação ao espaçamento do biguá e a opção por galhos desnudos de folhas, infere-se a partir destas observações de campo que o biguá prepara o ambiente para pousar sugerindo que este espaçamento seja um mínimo necessário para que o biguá quando retorne para o local de pouso ou dormitório consiga realizar suas atividades de manutenção, inclusive a de secar penas (PSP) que exige um espaço mínimo para que ocorra.

Dependendo da velocidade do vento e da flexibilidade do galho, o biguá tende a se equilibrar mais ou menos, em alguns momentos deixa o galho e parte para outro. Em outros momentos ele não consegue parar no mesmo, razão pela qual ele procura um galho que possua características melhores, portanto o equilíbrio pode ser uma das causas da escolha dos galhos pelo biguá.

Acredita-se que os biguás arranquem os ramos para um melhor apoio, já que possuem patas com membranas interdigitais; eles escolhem galhos desnudos ou secos para pousarem, seja para dormitório ou apenas como área de pouso.

No que diz respeito a distribuição espacial o biguá ocupa a parte de fora das árvores permanecendo nas extremidades. É interessante destacar que em Punta de Java na Venezuela a ocupação do *Phalacrocorax brasilianus* ocorre desde a parte central da área pelas primeiras aves, até as últimas, que ocuparão os extremos (Weir, 2000) o mesmo ocorrendo na Espanha com o *Phalacrocorax carbo sinensis*. Sugere-se que o local “ótimo” para o *Phalacrocorax brasilianus* em Guaratuba seja os galhos mais altos das bordas da ilha e no parque São Lourenço a parte de fora dos galhos, Blanco citado por Weir (2000) observa no *Phalacrocorax carbo sinensis* na Espanha Central que os indivíduos mais competitivos dominam os lugares “ótimos”, ocupando rapidamente as árvores costeiras, para logo ocuparem as bordas dos rios. A partir destas observações pressupõe-se que a escolha dos galhos também se deva ao fato da incidência de vento, luminosidade pela manhã, melhor observação da dinâmica do local; predadores e recursos alimentares (descarte), vale ressaltar que para a procura de galhos para o pouso o biguá ao retornar dos locais de alimentação sobrevoa em círculos o local antes de pousar.

## Referências

- Albrieu, C. & Navarro, J.L.(1997). Localizacion y tamaño poblacional de cormoraneras en la Ria Deseado (Santa Cruz, ARGENTINA). *Hornero*, 14:243-246.
- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, [S.L.], n°49, 227-267.
- Anjos, L. (1988). *Eto-ecologia e análise do sistema de comunicação sonora e visual da gralha-azul, Cyanocorax caeruleus (Vieillot, 1818), Aves, Corvidae*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.
- Bó, N. A. (1956). Observaciones morfológicas y etológicas sobre el biguá. *El Hornero*, 10 (2): 147-157.
- Cooper, J. (1986). Diving patterns of Cormorants Phalacrocoracidae. *Ibis*, 128: 562-570.
- Costa, L.C.M. (2002). O comportamento interespecífico de defesa do quero-quero *Vanellus chilensis* (Molina, 1782) (Charadriiformes, Charadriidae). *Revista de Etologia*, 4 (2), 95-108.
- Clark, G. A. Jr.(1969). Spread-wing postures in pelecaniformes, ciconiiformes and falconiformes. *The Auk*. 86: 137-138
- Deag, J. (1981). O comportamento social dos animais. *Temas de biologia*. Vol. 26, São Paulo: E.P.U; Ed. da Universidade de São Paulo. 118 p.
- Double crested cormorant (1999).  
<http://www.aquatic.uoguelph.ca/birds/speciesacc/accounts/cormorants/auritus/account.htm>
- Frere, E. & Gandini, P.A. (2001). Aspects of the breeding biology of the Red-Legged Cormorant *Phalacrocorax gaimardi* on the Atlantic Coast of the South America. *Marine Ornithology*, 29: 67-70.
- Gwiazda, R. (2000). Numbers of non-breeding cormorants and their time budget activity at eutrophic, sub-mountain reservoir in Southern Poland. *Cormorant Research Group Bulletin*. n.4. Disponível em: <http://web.tiscali.it/sv2001/> Acesso em: 07 de junho 2001.
- Höfling, E.& Camargo, H. FA.(1999). *Aves no Campus*. 3 ed. São Paulo: Edusp.
- Kennedy, M.; Spencer,H. G. & Gray, R. D. (1996). Hop, step and gape: Do the social displays of the pelecaniformes reflect phylogeny? *Animal Behaviour*, [S.L], Vol. 51, n.2, p.273-291.



Leopold, M.F. & Van Damme, C.J.G. (2003). Great cormorants *Phalacrocorax carbo* and polychaetes: can worms be a major prey of a piscivorous seabird? *Marine Ornithology*, 31: 83-87.

Lekuona, J. M. (1999). The effect of weather conditions on wing-spreading behaviour in over wintering cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*). *Folha Zoologica*, [S.L], 48 (2), p. 107-112.

Lehner, P. N. (1996). *Handbook of Ethological Methods*. (2 ed.). Cambridge.

Maack, R. (1981). *Geografia Física do estado do Paraná*. (2ªed.) Rio de Janeiro, Ed. J. Olympio.

Mikich, S. B. (1991). Etograma de *Ramphastos toco* em cativeiro (Piciformes: Ramphastidae). *Ararajuba* (2).

Oliveira, T.C.G., Graf, V. & Costa, L.C.M. (No prelo) - Preferable habitats of the *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789) being considered, marine and river water environments – *Wetlands International – Cormorant Research Group*

Parker, S. (1990). *Aventura visual*. Litorais. Rio de Janeiro: Ed. Globo.

Prestes, N.P. (2000). Descrição e análise quantitativa do etograma de *Amazona petrei* em cativeiro. *Ararajuba*, (1) V.8

Sick, H. (1997). *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: ed. Nova Fronteira.

Stiles, H. G. & Skutch, A. F. (1995). *Guia de Aves de Costa Rica*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO). Heredia, Costa Rica.

Scherer-Neto, P. (1989). *Contribuição a biologia do papagaio da cara-roxa Amazona brasiliensis* (Linnaeus, 1758) (Psittacidae, Aves). Dissertação de Mestrado, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná.

Schmidt, L. L. (1994) Wing – spreading behaviour of *Phalacrocorax auritus*: Wet or Dry? *Biosphere*. 3:2.

Vieira, S. (1999). *Introdução a bioestatística*. (4ª ed.). São Paulo: Editora Campus.

Weir, K.G. (2000). *Abundancia y dieta de la Cotua Olivacea (Phalacrocorax olivaceus) en el Refugio de Fauna Silvestre y Reserva de Pesca Ciénaga de Los Ovitos*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Ecología, Universidade del Zulia, Maracaibo, Venezuela.

Yourio, P.; Quintana, F. & Borboroglu, P.G. (2002). Aspects of breeding biology of the Neotropic Cormorant *Phalacrocorax olivaceus* at Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ornithology*, 30: 25-29.

## CAPÍTULO 2

### **Comportamento agonístico do *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789), Aves, PHALACROCORACIDAE.**

**Resumo:** O comportamento agonístico do *Phalacrocorax brasilianus* foi estudado no Parque São Lourenço, Curitiba e na Ilha do Rato, Guaratuba, Estado do Paraná entre os anos de 2003 e 2004. Em razão dos poucos estudos comportamentais desta espécie além das posturas foi também analisada a vocalização das interações agonísticas. Foram descritas cinco posturas; postura de alerta (PAL), postura de advertência (PAD), postura de procura (PPR), postura de ataque (PAT) e postura de fuga com alimento (PFALM), dentre estas as mais frequentes foram: PAL, PAD e PPR. Os cinco padrões sonoros obtidos não apresentaram modulação de frequência. Evidenciou-se durante este estudo que a vocalização é um fator muito importante durante o comportamento agonístico do biguá, pois é utilizada como um reforço para a transmissão das informações.

**Abstract:** The agonistic behavior of the *Phalacrocorax brasilianus* was studied in São Lourenço Park (Curitiba) and on Rato Island (Guaratuba), in the state of Paraná, between 2003 and 2004. Due to the small number of behavioral studies on this specie, besides the motor patterns was also analyzed the vocalization of the agonistic interactions. Five motor patterns were described: alert posture (PAL), warning posture (PAD), search posture (PPR), attack posture (PAT) and fleeing with food posture (PFALM). Among those the most frequent ones were: PAL, PAD and PPR. The five resonant patterns obtained didn't present frequency modulation. It was evident during this study that the vocalization is a very important factor during the agonistic behavior of the Neotropic Cormorant, because it is used as reinforcement for the transmission of information.

## **Introdução**

O biguá, *Phalacrocorax brasilianus*, pertence ao grupo das aves aquáticas conhecidas como cormorões. Têm uma ampla distribuição por toda a Região Neotropical, América do Sul, Norte Central e México (Stiles & Skutch, 1995, Telfair & Morrison, 1995). Está presente em regiões costeiras e em águas interiores de todo o Brasil, como por exemplo, rios, lagos, açudes, corixós e alagados (Veitenheimer-Mendes *et al.*, 1993; Höfling & Camargo, 1999; Ravazzani, Wiederkehr Filho, Fagnani & Costa, 1990).

O comportamento agonístico é comum em espécies que vivem em grupos, e pode resultar de interações onde indivíduos formam hierarquias (Huntingford & Turner 1987 citado por Velando, 2000). Desse modo os animais superiores hierarquicamente são mais capazes de explorar e beneficiar-se de recursos. Górski & Pajkert (1996) estudaram dois tipos de interações biológicas entre *Phalacrocorax carbo sinensis* e *Larus argentatus argentatus* e constataram que o *Phalacrocorax carbo* teve mais sucesso em explorar lugares para ninhos, empurrando as gaivotas para a margem da colônia de reprodução. Já as gaivotas construíram os seus ninhos abaixo dos ninhos do *P. carbo* alimentando-se das sobras das presas dos mesmos, sendo estas interações dependentes da estrutura espacial do ambiente (Velando, 2000).

Embora sejam encontrados em diferentes sistemas aquáticos e em número abundante, são poucos os trabalhos realizados no que diz respeito ao comportamento de *Phalacrocorax brasilianus*, em particular o comportamento agonístico. Assim, nesse estudo são propostas a descrição das posturas e as análises das vocalizações ligadas a este comportamento.

## **Material e Métodos**

### **Área de estudo**

O estudo foi realizado em duas áreas do Estado do Paraná, no Parque São Lourenço situado na região urbana da cidade de Curitiba e na Ilha do Rato, região de Guaratuba, litoral sul do Estado.

O Parque São Lourenço (Figura 2.1) possui uma área de 203.918 m<sup>2</sup> apresentando um lago que ocupa mais ou menos 40% desta metragem além de remanescentes de Floresta com Araucária, aroeira, araçá, alfeneiro entre outros. Os biguás encontram-se empoleirados nos galhos das árvores de uma pequena ilhaota (ver Capítulo 1).

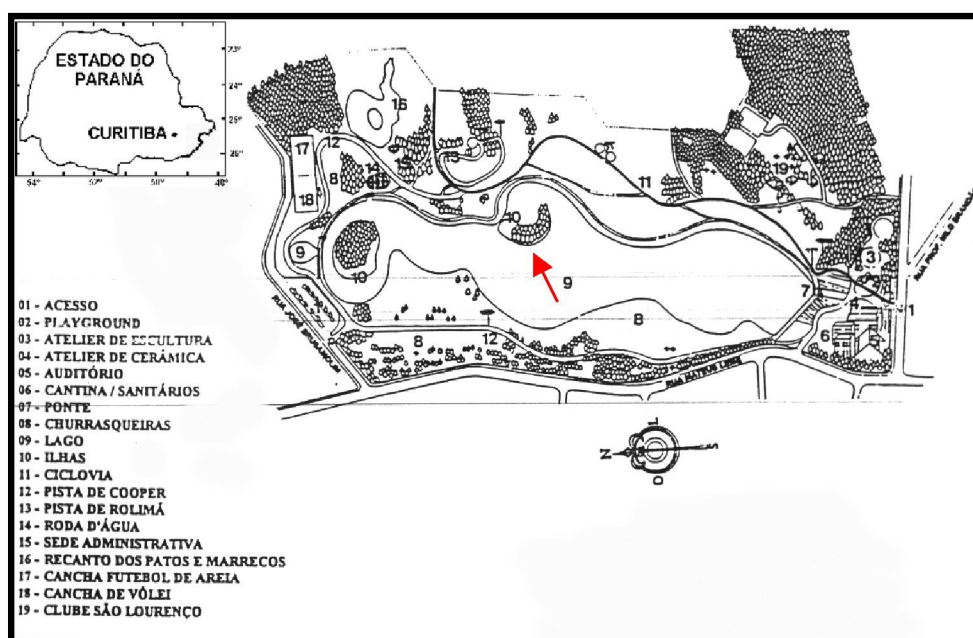


Figura 2.1- Croqui do Parque São Lourenço, Curitiba-PR com a indicação da ilha e o posicionamento do biguá.

A Ilha do Rato está localizada na Baía de Guaratuba a 25° 51' 755"S/ 048° 34' 364"W (Figura 2.2). A ilha tem uma área de aproximadamente 1400 m<sup>2</sup> sendo composta por uma porção rochosa e sambaqui recoberto por floresta ombrófila densa secundária, bambus e palmeiras (ver Capítulo 1).



Figura 2.2 – Imagem de satélite da Baía de Guaratuba-PR, litoral sul do Estado do Paraná. Em detalhe a localização da Ilha do Rato (Fonte: [www.engesat.com.br](http://www.engesat.com.br)).

## Procedimentos

Estas duas áreas foram escolhidas a partir de observações piloto e trabalhos realizados anteriormente com o próprio biguá, pois apresentam estruturas físicas (água e local para empoleirar-se) apropriadas para a ave.

Para o estudo dos comportamentos agonísticos dos biguás foi adotada observação do tipo naturalística. A escolha das aves para a observação dos comportamentos foi feita de maneira aleatória. As posições tomadas para as observações das aves foram adotadas de acordo com a melhor posição de avistagem e a fim de interferir o mínimo possível em seu comportamento. Inicialmente as observações foram do tipo *ad libitum* e posteriormente adotado o método animal focal (Altmann, 1974). Para as observações foi usado binóculo, câmera filmadora e máquina fotográfica bem como caderneta de campo. Foi adotado como tempo amostral para o animal focal, sessão de dez minutos. Além das observações dos comportamentos de confronto entre os indivíduos, os sons emitidos nestas ocasiões foram também gravados. Devido ao número de indivíduos e a dificuldade de locomoção no interior da ilha, as gravações foram realizadas em distâncias variáveis, no entanto no parque as gravações foram obtidas em uma distância de aproximadamente 100 metros. Os registros

sonoros foram feitos com um gravador micro cassette recorder TP-M200 AIWA com microfone embutido, e com um gravador mini cassette recorder RQ-L31 Panasonic e um microfone direcional Sennheiser em velocidade de 19 cm/s. As análises acústicas foram efetuadas no programa *Canary 1.2.1 Bioacoustic Workstation Cornell University* em um microcomputador Macintosh. Neste trabalho foram analisados os seguintes parâmetros físicos do som: frequência (Hz), energia (dB) e tempo (s).

Visando fazer a associação entre os comportamentos executados e as emissões sonoras durante os confrontos agonísticos, foram realizadas capturas de imagens com uma câmera de vídeo modelo Sony Handycam 10X, sendo repassadas para uma fita Sony VHS em modo EP em laboratório para análises mais detalhadas.

## **Resultados**

Os registros dos padrões de comportamento foram obtidos desde abril de 2003 a agosto de 2004 enquanto que as gravações das vocalizações de junho de 2000 a maio de 2001 e junho 2004. Ao longo de 16 meses foi possível gravar 4 horas e 27 minutos de imagens de vídeo, dentre elas cerca de uma hora de confrontos agonísticos dos biguás e uma hora e meia de sons emitidos durante as interações.

Para o comportamento agonístico foram observados e descritos os seguintes comportamentos sociais para as relações tanto intraespecífica como interespecífica:

1. Ataque (PAT): no galho ou no solo a ave nesta postura pode estar com as asas estiradas movimentando-as ou não, as pernas podem estar paralelas ou uma à frente da outra para o equilíbrio ou breve deslocamento. A cabeça afastada do tronco com o pescoço estirado direcionado ao oponente. A partir desta postura, bica o oponente podendo manter o bico fechado ou aberto, geralmente em direção ao bico ou a cabeça do outro. As rectrizes variam em ângulo devido ao movimento que a ave faz para executar a ação (Figuras 2.3a, 2.3b).

3. Advertência (PAD): com a cabeça afastada do tronco, o pescoço estirado em direção ao oponente e o bico direcionado também ao mesmo, a ave vocaliza, podendo manter as asas afastadas lateralmente e agitadas. As pernas permanecem retas e devido à projeção do

corpo para frente ocorre a mudança de ângulo das rectrizes. Nesta postura poderá ser notado um indício de breve deslocamento, no galho ou no solo (Figura 2.4).

4. Alerta (PAL): pode ser executada no solo ou nos galhos. Nesta postura o animal tende a estar com o bico fechado, levemente inclinado para cima, mantendo com certo vigor movimentos laterais com a cabeça. Tanto a cabeça como o pescoço, são mantidos estirados e afastados do tronco. Com as asas sempre próximas ao tronco (fechadas) e pernas alinhadas, varia o ângulo das rectrizes, conforme o ponto de apoio (Figura 2.5).

5. Procura (PPR): pernas retas, asas fechadas, bico fechado com movimentos de elevação e abaixamento da cabeça que altera conforme os ruídos de qualquer organismo ou veículos motorizados. Além dos movimentos da cabeça, o corpo também é movimentado para cima, para baixo, para os lados e até para frente e para trás, mantendo o pescoço estirado (Figuras, 2.6a, 2.6b, 2.6c).

6. Fuga : A fuga do biguá geralmente é sucedida de vôo, isto é, a ave se desloca afastando-se do indivíduo que a esta ameaçando ou atacando (Figura 2.7). O animal pode fugir voando para um outro galho ou então deixar o local com um vôo mais longo, porém sem sair da vista do observador e retornar pousando num outro galho e não mais naquele em que foi expulso. Se o biguá estiver chegando para pousar em um galho já ocupado e for advertido por um co-específico ele não chega a pousar. Afastando-se, ele continuou o vôo em volta do lago (Parque São Lourenço) ou sobre a ilha (Ilha do Rato). Quando a interação agonística acontece em grupo, por mais que um dos indivíduos não esteja diretamente envolvido no conflito, este também responde o comportamento de advertência ou então uma breve vocalização de advertência, porém se os dois indivíduos se confrontam ambos respondem com comportamentos de advertência, ataque, fuga e/ou vocalizações (Figuras 2.8a, 2.8b, 2.8c, 2.8d, 2.8e).



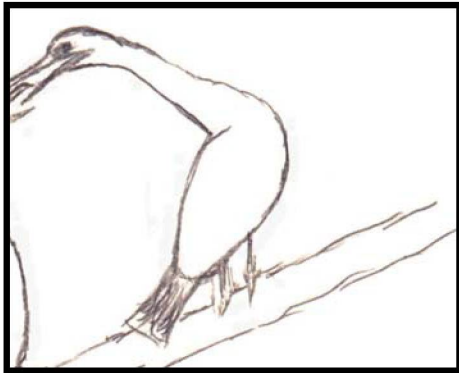


Figura 2.3a – Ataque



2.4 - Advertência



Figura 2.5 – Alerta



Figura 2.6a – Procura



Figura 2.6b – Procura



Figura 2.6c – Procura





Figura 2.7 –Fuga do galho



Figura 2.8a – Interação agonística



Figura 2.8b – Interação agonística



Figura 2.8c – Interação agonística



Figura 2.8d – Interação agonística



Figura 2.8e – Interação agonística

Foi notado também que os biguás assumem o padrão de alerta em muitos momentos quando outras aves gritam como os quero-queros, patos, gansos e garças. Em um raro momento foi anotado este padrão devido a uma bicada de um bem-te-vi na cabeça de um biguá que estava na água.

Os padrões dos comportamentos agonísticos foram comparados entre si para a obtenção da frequência relativa e, posteriormente comparados entre áreas com o teste de  $X^2$  (Tabela 2.1). Embora um dos comportamentos não tenha sido observado na ilha durante as sessões de quantificação, ele ocorre nesse local.

Tabela 2.1 – Frequências relativas dos padrões do comportamento agonístico do *Phalacrocorax brasilianus* na Ilha do Rato e no Parque São Lourenço. <sup>#</sup>

\*Valores significativos para  $p < 0.05$  / \*\* Não testado

Padrões Comportamentais	Área de estudo		$X^2$ G.L = 3
	Parque São Lourenço (Frequência relativa %) (N=59)	Ilha do Rato (Frequência relativa %) (N=44)	
Alerta	37,3	27,3	0,65
Advertência	33,9	18,2	2,3
Ataque	23,7	11,4	20,1*
Fuga com alimento**	3,4	-	-
Procura	1,7	43,2	1,9

Como parte do comportamento agonístico foram descritos mais dois padrões de fuga; o comportamento de fuga na água e a revoada em círculo que podem ocorrer em duas ocasiões : embarcação (Figura 2.9) ou então aproximação de pessoas. A fuga na água inicia-se com o aumento da velocidade de deslocamento na água, inclusive com movimento rítmico do pescoço para frente e para trás até o momento de alçar vôo utilizando as patas no auxílio à decolagem.

<sup>#</sup> PAL – Alerta, PAD – Advertência, PAT – Ataque, PPR –Procura, PFALM – Fuga com alimento.



Figura 2.9 – Aproximação de uma embarcação a um grupo de biguás na Baía de Guaratuba-PR

A revoada em círculo foi observado na ilha do Rato e no Parque São Lourenço (Figura 2.10); os biguás revoavam em círculos sobre o local no qual estavam pousados; ilha e lago do parque.



Figura 2.10 – Visão parcial da revoada em círculo dos biguás sobre a Ilha do Rato – Baía de Guaratuba-PR.

Foram obtidos e descritos seis padrões sonoros para o biguá os quais apresentaram nota tonal e nenhuma modulação de frequência.

O padrão sonoro I foi composto por um fundamental e pelo menos três harmônicos, sendo que o fundamental apresentou uma frequência de 800Hz variando de 232 mS a 485 mS e a maior intensidade esteve no segundo harmônico (-35 dB) (Figura 2.11). Esta gravação foi obtida no final da tarde quando os indivíduos retornavam ao dormitório, portanto o indivíduo que vocalizava afastava outros indivíduos que procuravam pousar ao seu lado ou no seu galho.

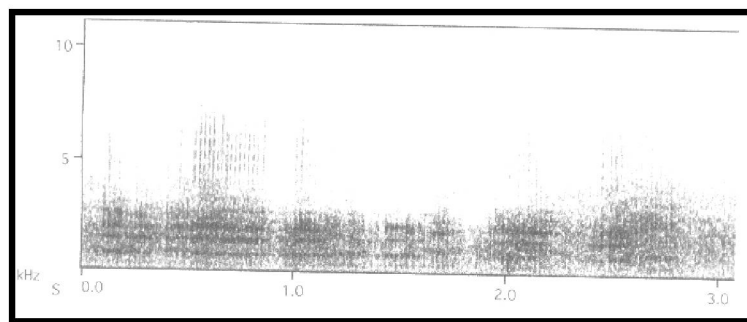


Figura 2.11 – Padrão sonoro I do *Phalacrocorax brasilianus*.

O padrão sonoro II ocorreu durante o confronto de dois indivíduos onde o padrão do indivíduo A foi composto por um conjunto de notas variando de dois a três harmônicos, com frequência de 460 Hz com variação de 129mS a 183 mS, enquanto que o indivíduo B apresentou um conjunto de notas com até quatro harmônicos, sendo que a maior intensidade esteve no fundamental. À medida que o indivíduo B intensificou a resposta, o indivíduo A intensificou a emissão inicial. Assim que o indivíduo B deixou de vocalizar o A insistiu com mais duas vocalizações (Figura 2.12).

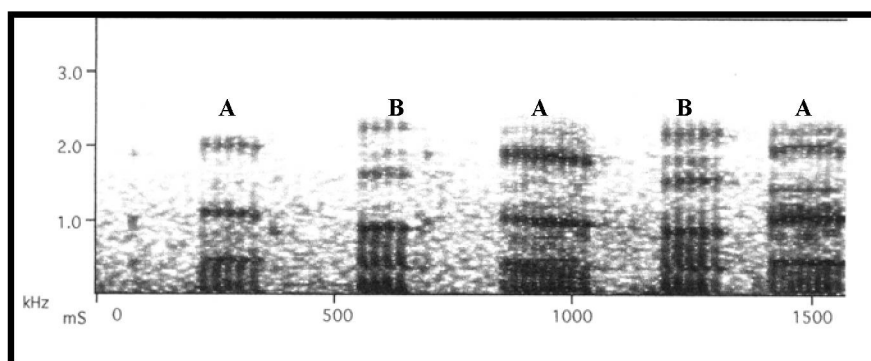


Figura 2.12 – Padrão sonoro II do *Phalacrocorax brasilianus*.

O padrão III foi a gravação do confronto de dois indivíduos composto por um fundamental e até oito harmônicos, com uma frequência de 250 Hz em que o indivíduo A apresentou uma variação de tempo de 124 mS e o indivíduo B 194 mS, sendo que o indivíduo A despendeu maior energia no primeiro harmônico e o indivíduo B no terceiro harmônico (Figura 2.13).

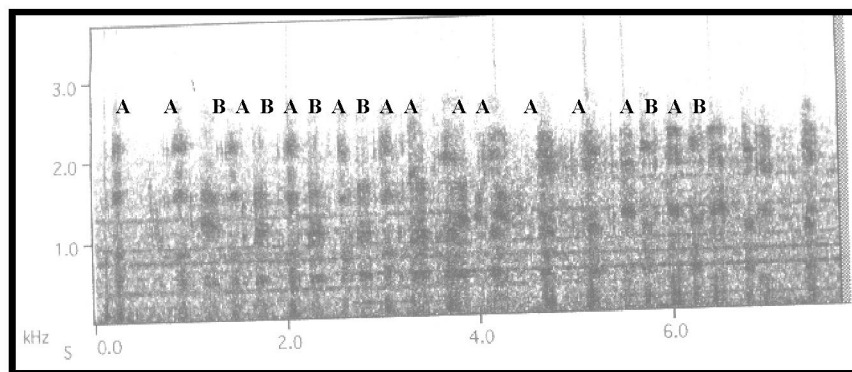


Figura 2.13 – Padrão sonoro III do *Phalacrocorax brasilianus*.

O padrão IV foi a vocalização de um indivíduo que expulsou seu co-específico. Este grito foi composto de várias notas e cada nota teve como características: fundamental com 230 Hz, podendo ter até sete harmônicos e variação de tempo de 192 mS, sendo que a maior intensidade variou entre o primeiro e o terceiro harmônico (Figura 2.14).

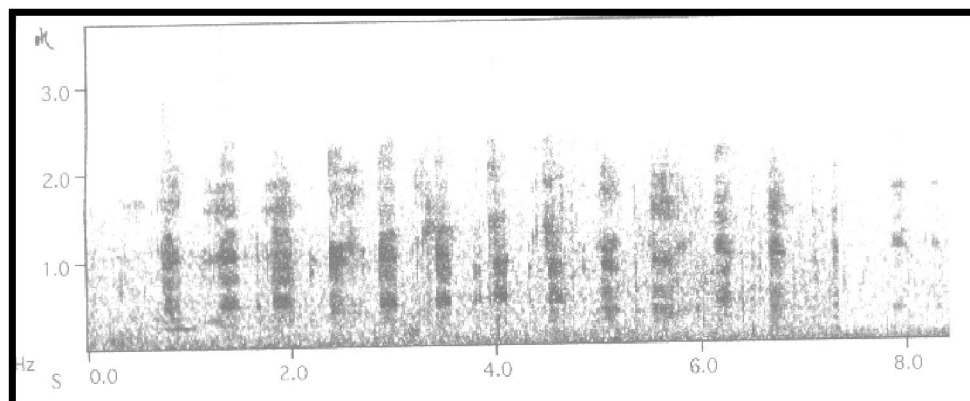


Figura 2.14 – Padrão sonoro IV do *Phalacrocorax brasilianus*.

O padrão sonoro V foi um confronto entre dois indivíduos sem expulsão. O som fundamental de ambos encontrou-se entre 390 Hz apresentando de dois a três harmônicos e variação de tempo de 158 mS (Figura 2.15).

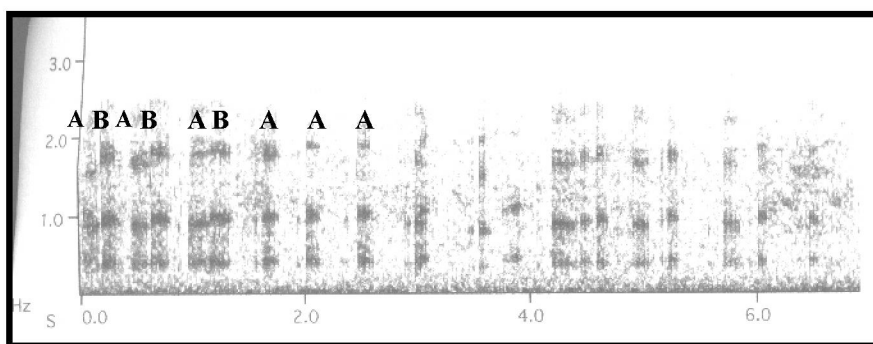


Figura 2.15 – Padrão sonoro V do *Phalacrocorax brasilianus*.

O padrão VI foi a vocalização de apenas um indivíduo em postura de advertência, composto por um fundamental entre 210 Hz e 230 Hz com até oito harmônicos onde o quarto, o quinto e o sétimo não se evidenciaram e a intensidade distribuiu-se uniformemente entre os harmônicos evidenciados (Figura 2.16).

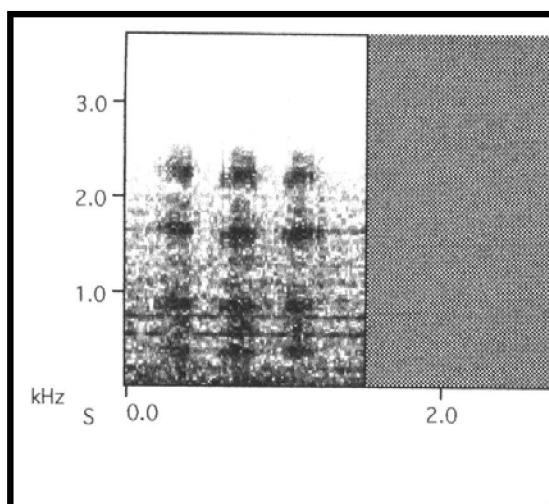


Figura 2.16– Padrão sonoro VI do *Phalacrocorax brasilianus*.

A vocalização pode ou não ocorrer durante os confrontos. Foram avaliadas em laboratório as imagens obtidas em vídeo dos seguintes comportamentos: postura de advertência, postura de advertência + vocalização e postura de advertência + vocalização + ataque. O biguá utilizou-se da postura de advertência em 18,4%, (N=141), postura de advertência + vocalização em 63,9% (N=141) e postura de advertência + vocalização + ataque em 17,7% (N=141).

As vocalizações foram mais evidentes pela manhã e no final da tarde quando os indivíduos retornavam da área de alimentação. Outro evento onde as vocalizações se

evidenciavam foram durante as tentativas de retirar os galhos presentes no bico de seu co-específico. O confronto também ocorreu na água durante a disputa de alimento, porém em todas as ocasiões observadas o indivíduo que capturou a presa manteve-se com o alimento.

Na Ilha do Rato no mês de julho foi registrado confronto interespecífico com urubus. A expressão do confronto agonístico ocorre quando o biguá desencadeia a postura de advertência com vocalização (padrão VI), sem ataque, evitando desse modo o pouso do urubu próximo ou no mesmo galho onde estava pousado. No início da manhã, antes dos biguás saírem em revoada da ilha, os urubus sobrevoavam em círculos e só pousavam nas árvores da Ilha do Rato após os biguás terem se afastado. A partir do horário em que os biguás iniciavam o retorno ao dormitório e a quantidade de indivíduos aumentava os urubus deixavam a ilha. Em algumas ocasiões o biguá foi visto em árvores de pouso próximo a urubus e no entanto, não houve confrontos mesmo que os urubus estivessem pousados anteriormente a eles. A intensificação do comportamento agonístico acontece no retorno dos biguás do local de alimentação para o dormitório ou então no início da manhã quando estão se preparando para deixar o local de dormida para os locais de alimentação. Quanto maior o número de indivíduos no período, mais intenso torna-se a atividade, fato este que se torna evidente devido ao número e a intensidade das vocalizações.

O padrão comportamental agachado com leves batidas das asas (PALBA) (ver Capítulo1), foi observado uma única vez num processo que desencadeou um deslocamento; o indivíduo A desencadeava o padrão agachado com leves batidas das asas (PALBA) e o indivíduo B respondia com a advertência (PAD). O indivíduo B que desencadeava a advertência (PAD) se deslocou e se aproximou do A que desencadeava agachado com leves batidas das asas (PALBA) até o momento que o A respondeu com advertência (PAD) e o B deixou o local. O indivíduo A que desencadeava o agachado com leves batidas das asas (PALBA) deslocou-se para o local do galho onde o B permanecia, interrompendo a exibição de agachado com leves batidas das asas (PALBA). No momento do deslocamento do primeiro indivíduo que realizava agachado com leves batidas das asas (PALBA) para o outro setor do galho houve confronto agonístico com desencadeamento advertência (PAD) de outros dois indivíduos que já estavam empoleirados e inclusive do indivíduo B que havia sido expulso no momento anterior.



Outro momento peculiar de comportamento agonístico ocorreu devido ao pouso de um indivíduo no galho que estava ocupado por outro indivíduo, gerando um confronto agonístico devido ao balanço do galho.

Em nenhum momento das observações deste estudo foi observado o ataque (confronto direto com toques em alguma parte do corpo) do biguá a um indivíduo de outra espécie.

Em situações de confronto direto o indivíduo agita as asas e posiciona o peito para frente avançando sobre o co-específico, com um aumento gular e afastamento da mandíbula em relação ao maxilar. Neste tipo de confronto existem no mínimo dois indivíduos, porém nem sempre é necessário que ambos vocalizem. Em muitos casos apenas uma das aves se manifesta e a outra não. Em contrapartida, em outros momentos ambos indivíduos se confrontam podendo até chegar a agressão que, neste caso, é entendida como toque direto com o bico em partes corporais do outro indivíduo (toque de bico com bico). Ainda durante o confronto entre co-específicos pode ser observado o movimento corporal como se fosse um balanço para frente e para trás enquanto ocorre a postura de advertência mais a vocalização (padrão II) em que ambos biguás movimentam a cabeça para cima e para baixo com pescoço estirado direcionados frontalmente um ao outro.

## **Discussão**

As descrições dos padrões do comportamento agonístico do biguá não haviam sido descritas anteriormente e o fato de um deles não ter sido computado em uma das áreas de estudo, não significa que o mesmo não ocorra. Os comportamentos observados não são exclusivos em nenhum local e foram iniciados a partir dos mesmos estímulos. Nos momentos em que ocorre o confronto direto, visualiza-se o movimento das asas e o posicionamento do corpo para frente aumentando a superfície corporal, numa tentativa de manter afastado o oponente. Os comportamentos são semelhantes tanto nas relações intra-específica como na interespecífica.

As diferenças encontradas nas porcentagens das frequências de execução dos comportamentos podem ser explicadas pelas variações do ambiente. No litoral, o biguá está numa ilha em que próximo a ela existem ruídos intensos de pessoas e embarcações entre



outros sons. Embora a ave possa estar habituada a estes sons, os biguás permaneceram 43,2% em procura e 27,3% em alerta. No parque São Lourenço os animais ficam mais afastados das pessoas, por estarem na ilhota do lago, e a aproximação a este local é muito difícil. Embora também existam sons intensos na avenida que passa na lateral do parque como, por exemplo, o som de automóveis, dentro do parque também pode-se perceber os sons de pessoas conversando, crianças brincando e vocalizações de outros animais (observação pessoal), no entanto, os biguás permaneceram mais afastados dos sons e deste modo, justifica-se a porcentagem do alerta (37,3%) e de advertência (33,9%), outro fato é que o deslocamento de outras espécies de aves foi mais intenso próximo do local onde os biguás se encontravam.

Os confrontos com os urubus que ocorreram na Ilha do Rato devem ocorrer em função de uma possível disputa pela ocupação de setores mais periféricos dos galhos nos quais os biguás costumavam pousar, diferente das garças e dos socós que ocupavam setores mais internos dos galhos nas árvores (observação pessoal). É interessante ressaltar que no início da manhã antes da saída dos biguás da ilha, os urubus revoavam em círculos e só pousavam nos galhos após os biguás terem se afastado, ou seja, somente após a revoada. Levando-se em conta estas observações podemos sugerir que há uma certa hierarquia entre as duas espécies, biguás e urubus, pois, embora ocorram confrontos, em nenhum momento foi registrado ataque.

Em relação a aproximação do ser humano, o biguá tolera até vinte metros, sendo considerada a ave mais sensível as aproximações quando comparado as gaivotas (*Larus dominicanus*), trinta-réis (*Sterna máxima*), trinta réis de bico amarelo (*Sterna eurygnatha*), cormorão imperial (*Phalacrocorax atriceps*), Cormorão Guanay (*Phalacrocorax bougainvilli*), e o cormorão de pescoço negro (*Phalacrocorax magellanicus*) (Yorio & Quintana, 1996).

Kennedy, Spencer & Gray (1996) em um trabalho de abordagem filogenética com a família Phalacrocoracidae descreveram o comportamento denominado de agachado com leves batidas das asas (PALBA) (ver Capítulo 1), como exibição de bocejo e consideraram que este padrão é derivado de uma exibição de ameaça ; por outro lado no presente estudo este padrão não foi considerado parte do comportamento agonístico, devido ao fato de que nos momentos desta exibição de postura não houve indícios de confrontos.

Em relação a fuga na água, entende-se que este comportamento seja provocado por um estresse, pois ele ocorre na aproximação de embarcações e no parque pelas batidas dos pés das pessoas na grama que circunda o lago. Segundo Albrieu & Navarro (1997), a grande atividade portuária pode afetar negativamente os biguás, pois as embarcações e os turistas podem alterar os ritmos normais de alimentação ao freqüentar as zonas de pesca dos biguás. Pelo fato dos biguás se encharcarem e aumentarem de peso necessitam de um espaço mais longo até conseguirem levantar vôo; portanto eles evitam a aproximação das embarcações e de pessoas.

O grito do biguá foi composto por várias notas repetidas várias vezes, que escutada de longe soa como um ronco de motor (Sick, 1997). Birkenstein & Tomlinson, (1981), citados por Telfair & Morrison (1995) afirmam que esta espécie possui um som semelhante ao som de um porco, o que lhe confere vários nomes, como por exemplo na Espanha, onde é conhecido como: *pato cerdo* “pato porco”; *pato puerco* “sujo como um porco”; *pato chanco* “pato sujo” e *pato gruñón* “pato roncador”. Nos seis padrões sonoros obtidos foi observado que existem particularidades em relação a variação de freqüência, tempo e intensidade. Baseado nos resultados obtidos foi possível observar que a ave buscou evitar o confronto direto e que apenas o comportamento de advertência não foi eficiente em todos os casos para intimidar ou expulsar um invasor. Porém quando o biguá utilizou o comportamento de advertência + vocalização obteve um sucesso maior para transmissão da informação no confronto. Desta maneira foi demonstrada a efetividade do som durante as atividades agonísticas. Embora todos os padrões sonoros tenham sido obtidos durante o comportamento agonístico cada um deles deve estar transmitindo informações distintas ou de diferentes intensidades de uma mesma informação. No padrão II e no padrão V, por exemplo, evidenciou-se uma hierarquização sem expulsão de co-específico; no caso do padrão II embora um deles tenha cedido não houve expulsão, mas mesmo assim o outro indivíduo que iniciou a vocalização sinalizou sonoramente mais duas vezes, demonstrando que naquele momento ele era hierarquicamente superior. Já no padrão VI com a postura de advertência o biguá transmitiu um som único que foi repetido várias vezes, evidenciando a intensidade uniforme entre os harmônicos.

A partir da análise desses dados pode-se sugerir que exista uma hierarquia vocal entre os indivíduos, o que parece não ser incomum, já tendo sido citada para o Passeriforme

*Luscinia megarhynchos*, (Brumm, 2004). Como o biguá adulto não apresenta dimorfismo não se pode afirmar categoricamente que o que ocorre com o rouxinol também ocorra com ele, porém uma visão bastante peculiar e próxima do comportamento dessas duas aves é que durante as interações foi utilizada a direcionalidade de suas vocalizações para emití-las em direção aos receptores desejados no intuito de garantir a mais eficiente transmissão do sinal.

No que diz respeito aos padrões de fuga um evento parecido com a revoada em círculo dos biguás é a revoada dos papagaios da cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) quando os papagaios chegam ao dormitório. Quando os biguás chegam ao dormitório e procuram um local para pousar revoam em círculos, porém quando são advertidos por um co-específico por estarem se aproximando de um local o qual ele não deve pousar, podemos usar como uma analogia a palavra arremeter que é utilizada para quando uma aeronave não chega a tocar o solo e volta a decolar novamente. A revoada entendida como fuga é uma reação em cadeia quando há um ruído de natureza antrópica.

## Referências

- Albrieu, C. & Navarro, J.L.(1997). Localizacion y tamaño poblacional de cormoraneras en la Ria Deseado (Santa Cruz, ARGENTINA). *Hornero*, 14:243-246.
- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, [S.L.], n°49, 227-267, 1974.
- Brumm, H. (2004). Causes and consequences of song amplitude adjustment in a territorial bird: a case study in nightingales. *Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 76 (2): 289-255.
- Górski, W. & Pajkert, Z. (1996). Interactions between great cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* and herring gull *Larus argentatus argentatus* in their common breeding sites. *Wetlands International - Cormorant Research Group Bulletin*, (2): 2-6.
- Höfling, E. & Camargo, H. F. A. (1999). *Aves no Campus*. 3 ed. São Paulo: Edusp.
- Kennedy, M.; Spencer, H. G.; Gray, R. D. (1996). Hop, step and gape: Do the social displays of the pelecaniformes reflect phylogeny? *Animal Behaviour*, [S.L], Vol. 51, n.2, p.273-291.
- Sick, H. (1997). *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro: ed. Nova Fronteira.
- Stiles, H.G. & Skutch, A. F. (1995). *Guia de aves de Costa Rica*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO). Heredia, Costa Rica.
- Telfair, R. C. & Morrison, M. L. (1995). *The birds of North America*. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia. N.137.
- Veitenheimer-Mendes *et al.*(1993). *Guia ilustrado de Fauna e Flora*. Porto Alegre: Copesul/FZB/IEL.
- Velando, A. (2000). The importance of hatching date for dominance in young shags. *Animal Behaviour*, 60:181-185, 2000.
- Ravazzani, C.; Wiederkehr Filho, H.; Fagnani, J.P. & Costa, S. (1990). *Pantanal*. Curitiba: ed. Edibran.
- Yorio, P. & Quintana, F. (1996). Efectos Del disturbio humano sobre uma colônia mixta de aves marinas em Patagônia. *Hornero* [S.L], 14: 60:66.

## CAPÍTULO 3

### Comportamento alimentar do *Phalacrocorax brasilianus* (GMELIN, 1789)

**Resumo:** Devido a necessidade de se conhecer mais sobre o comportamento de alimentação desta espécie, durante os anos de 2000 e 2001, 2003 e 2004 foi estudado o padrão, o tipo de forrageio e as estratégias de alimentação utilizadas pelo biguá. (*Phalacrocorax brasilianus*) em Guaratuba (litoral sul) e no Parque São Lourenço, Estado do Paraná. Os biguás são aves piscívoras sendo considerados animais oportunistas. Alimentam-se solitariamente ou em grupo, ingerindo a presa na superfície depois de captura-la embaixo d'água. Quando pescam em grupo utilizam como estratégia para a captura das presas a formação de um cerco próximo às margens de rios e lagos, no entanto podem também se beneficiar do descarte dos barcos pesqueiros na região litorânea.

**Abstract:** Due to the need of knowing more about the feeding behavior of this specie, during 2000 and 2001, 2003 and 2004 were studied the pattern, the type of foraging and the feeding strategies used by the Neotropic Cormorant (*Phalacrocorax brasilianus*) in Guaratuba (South coast) and in São Lourenço Park, in the state of Paraná. Neotropic Cormorants are piscivorous birds, being considered opportunistic animals. They eat solitarily or in group, ingesting the prey in the surface after capturing it under water. When fishing in group, they use as a strategy to capture their preys, the formation of a fence close to the margins of rivers and lakes, however they are also able to benefit from fishing boats discards in the coastal area.

## Introdução

As aves possuem dietas bastante diversificadas, usando técnicas distintas para a obtenção dos recursos alimentares através de notáveis diferenças nos métodos e nos locais de forrageio (Morrison, Slack & Shanley, 1978). A alimentação das aves é um dos principais produtos seletivos, em resposta às altas demandas energéticas associadas a endotermia e à intensa atividade (Marçal Jr. & Franchin, 2003).

O forrageio dos cormorões ocorre através de perseguição e mergulho (Ashmole, 1971 citado por Cooper, 1986); sendo que esses ocorrem tipicamente em série, desde a superfície da água, intercalados com repouso (Stonehouse, 1967 citado por Cooper, 1986). A maior parte deles, alimentam-se de peixes bênticos ou demersais e de invertebrados (Malacalza, 1997 *et al.* citado por Sapoznikow & Quintana, 2003). Devido a isso são conhecidos como forrageadores “inshore”, isto é, buscam seus alimentos dentro do continente sendo raramente registrados fora do alcance da visão de terra. Krul (1999) registrou o biguá se alimentado a apenas 12 Km do continente, o que nos mostra ser muito próximo a costa.

O desenvolvimento gradual das habilidades da captura de alimentos por aves jovens tem sido documentado em muitas espécies (Morrison *et al.*, 1978). As aves que são consideradas forrageadoras bentônicas efetuam uma correria de duração limitada debaixo d'água para capturar o alimento. O desempenho da alimentação e a acessibilidade às presas podem, ser influenciadas por vários fatores ambientais como: profundidade da água, substrato, densidade e tamanho da presa. A fase gasta no trânsito entre a superfície e o fundo não é diretamente rentável já que é energeticamente custosa e limitada pelo tempo disponível para a procura de alimento dentro d'água (Dewar 1924; Ydenberg & Forbes, 1988; Croxall *et al.*, 1991; Carbone & Houston, 1994; Monaghan *et al.*, 1994 citado por Sapoznikow & Quintana, 2003; Wilson & Wilson, 1988).

Os cormorões ocupam vários habitats, incluindo baías e riachos, assim como mar aberto e estuários, todos importantes para seu forrageio, porém estes ambientes são ameaçados por impactos antropogênicos (Dorfman & Kingsford, 2001).

Não são muitos os trabalhos realizados com os biguás no que diz respeito ao seu comportamento de alimentação, portanto foram buscadas informações em trabalhos de alimentação e forrageio no Brasil com outras espécies de aves, como por exemplo, estudos

feitos por: Alves (1991) com *Neothraupis fasciata*, Magalhães (1990) com o gavião caramujeiro (*Rosthramus sociabilis*), Brandt & Machado (1990) com a arara (*Anodorhynchus leari*), Martins & Donatelli (2001) com o anu-branco (*Guira guira*), Volpato & Anjos (2001) com as aves que se alimentavam no solo da Uel (Universidade Estadual de Londrina) e Krul (1999) que apresentou dados sobre a interação de aves marinhas ao redor dos arrasteiros (barcos de arrasto de camarão e peixes).

Devido à carência de informações a respeito do *Phalacrocorax brasilianus* buscou-se neste trabalho observar e descrever seus padrões de forrageio e estratégias de alimentação no litoral estuarino e no continente, procurando verificar se existem diferenças nos dois locais.

## **Material e Métodos**

### **Área de estudo**

O estudo foi realizado, durante os anos de 2000 a 2001 e 2003 a 2004, na Ilha do Rato (Guaratuba) e no Parque São Lourenço (Curitiba), ambos no Estado do Paraná. A Ilha do Rato localiza-se na Baía de Guaratuba, um estuário na planície costeira do litoral do Paraná. A ilha apresenta porções rochosas e sambaquis recobertos com vegetação de floresta ombrófila densa secundária e bambus (*Bambusa* sp). Sua margem Sul é ocupada por empreendimentos urbanos e agrícolas e a margem norte por áreas de mangues bem preservadas. É o segundo maior sistema estuarino do litoral do Estado do Paraná e recebe as águas de alguns rios como o Rio Cubatão e o Rio São João. Comunica-se com o Oceano Atlântico por uma abertura de aproximadamente 500 metros e 30 metros de profundidade máxima, e prolonga-se para dentro do continente por cerca de 15 quilômetros. Como todo sistema costeiro semi-fechado, a Baía de Guaratuba encontra-se sujeita as condicionantes ambientais de todo tipo. O clima é quente durante o ano, sendo a temperatura média no mês mais quente de 30°C e no mais frio 20°C. Embarcações pesqueiras de pequeno porte de arrasto de camarão entram na baía para descartar e limpar as redes sendo nestes casos acompanhadas pelas aves como o biguá, a gaivota, a fragata, as garças e os trinta-réis.

O Parque São Lourenço está situado a quatro quilômetros do centro da cidade de Curitiba (25°25'48"S / 49°16'15"W), a 908 metros de altitude com clima temperado. O parque possui aproximadamente 203.918 metros quadrados com extensa área com grama e ajardinamento, pequenos capões nativos, lagos e ilhas artificiais. Há no parque espécies de aves como o biguá (*Phalacrocorax brasilianus*), frango d'água (*Gallinula chloropus*), jacanã (*Jacana jacana*), quero-quero (*Vanellus chilensis*), garças (*Egretta thula*) entre outras aves.

## Procedimentos

Foram utilizados para as observações, binóculo 10X50, filmadora Sony 10X, máquina fotográfica Sony 10 X e Mitsuca 3 X com zoom óptico e caderneta de campo. Os dados registrados foram: número de indivíduos, horário, condições climáticas, marés e eventos comportamentais associados a alimentação. Nos anos de 2000 a 2001, a coleta de dados na Baía de Guaratuba foi realizada a bordo de uma embarcação de metal de cinco metros. O bando de biguás que saía da Ilha do Rato era acompanhado uma vez por mês, durante todo o período que permanecia fora do dormitório até o início da volta ao mesmo.

O estudo trata da descrição naturalística do comportamento de alimentação dos biguás tanto solitários como em grupo utilizando como método o *ad libitum* (Altmann, 1974).

Denominou-se forrageio o ato da busca de alimento que compreende neste estudo o deslocamento na água acompanhado de mergulho. Os gráficos da variação das marés durante os dias de campo foram obtidos on-line pelo site do CEM (<http://www.cem.ufpr.br/mares.htm>), Centro de Estudos do Mar, localizado em Pontal do Sul. Foi realizada a frequência relativa para verificar se a maré estava ou não influenciando no deslocamento do biguá para o interior da baía pela manhã e no retorno a tarde.

Durante as observações de 2003 e 2004 na Baía de Guaratuba os eventos eram registrados da Ilha do Rato e só ocorriam quando se tinha um animal próximo da área; já no parque São Lourenço os animais eram seguidos e observados durante todo o tempo em que realizavam uma estratégia. As filmagens realizadas durante o período de campo eram revistas em laboratório para se obter um registro mais detalhado.



## Resultados

O comportamento de alimentação (Figura 3.1) compreende: forrageio, perseguição embaixo d'água e captura (apreensão no bico) que ocorre quando o biguá está submerso.

Os comportamentos descritos foram vistos nas duas áreas, na Ilha do Rato e no Parque São Lourenço.

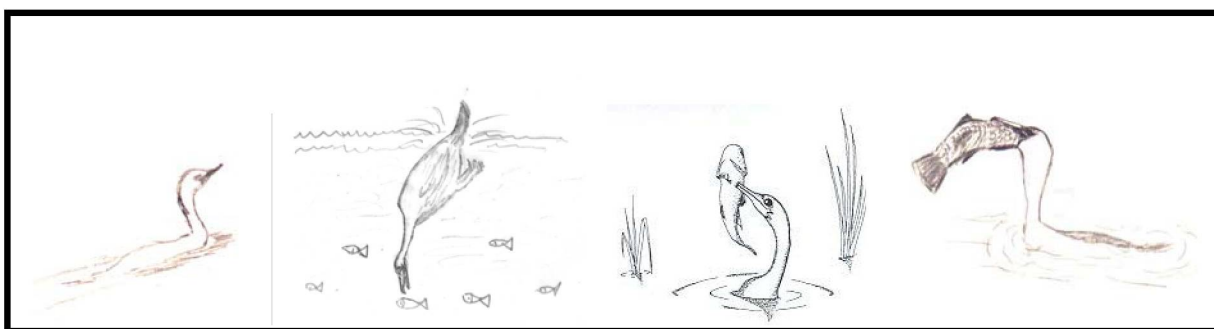


Figura 3.1 – Comportamento de alimentação: forrageio, perseguição, captura e ingestão.

Quando a presa é capturada esta é trazida até a superfície, para que ocorra a acomodação no bico; se a presa for grande o biguá bate com a mesma na água tentando ajustá-la na posição mais adequada, utilizando-se de manobras, numa tentativa de segurar a presa para evitar a fuga da mesma; no entanto se ocorre a fuga da presa há em geral a recaptura pelo mesmo biguá; após a ingestão o biguá desloca-se bebendo água e movimentando a cabeça para os lados. Durante as observações deste estudo a pesca em grupo foi vista com maior constância, porém ainda foi visto o biguá forrageando e pescando solitariamente e em dupla (Figura 3.2). A estratégia usada pelo biguá quando ele pesca solitário ou em dupla diferencia-se um pouco da pesca em grupo, pois sozinho ele não tem como fazer um cerco para facilitar a captura do peixe. Nesta estratégia quando há necessidade o biguá despende mais tempo acomodando a presa no bico, diferente de quando a ave está em grupo, pois corre o risco de perder a presa para outro indivíduo.



Figura 3.2 – Forrageio em dupla dos biguás na Baía de Guaratuba-PR.

Uma das estratégias utilizada na captura dos peixes pelos biguás é fechá-los num cerco próximo à margem dos lagos e rios. Eles nadam agrupados numa mesma direção, e em determinados momentos na formação em V; esta formação tem um indivíduo mais à frente e dois nas laterais: posição esta que pode se modificar com o deslocamento, às vezes alinhados um atrás do outro ou lateralmente. O espaçamento entre eles também se alterna, mais próximos uns dos outros e em determinados momentos mais afastados (Figura 3.3). O afastamento entre os biguás ocorre também na procura do alimento e após a alimentação, mas assim que se torna conveniente para a captura, a aproximação ocorre. Os biguás batem as patas debaixo da água e “empurram” as presas para a margem onde mergulham repetidas vezes em intervalos pequenos de tempo. O deslocamento na água nesta estratégia é rápido e todos os indivíduos seguem uma mesma direção, porém enquanto alguns emergem do mergulho outros submergem até que todos estejam mergulhados, então eles voltam a superfície e mergulham novamente num ritmo acelerado quando o cardume é grande. Aglomeram-se nas margens e em alguns momentos permanecem perfilados para capturarem os peixes.



Figura 3.3 – Espaçamento dos biguás em V na estratégia de alimentação social de cerco

Na estratégia da alimentação em grupo, em determinados momentos apenas uma ave é beneficiada com uma presa de tamanho grande; quando isto ocorre existe uma interação agonística rápida; o biguá que capturou a presa tem que levá-la no bico e se deslocar entre e sobre os co-específicos dirigindo-se para o lado do grupo, pois os animais que estão próximos exibem comportamento de perseguição e bicadas e tentam retirar a presa do bico do co-específico; isto pode acontecer também quando dois indivíduos forrageiam próximo um do outro e um captura uma presa então o outro se desloca na sua direção para retirar o alimento do bico (Figura 3.4).



Figura 3.4 – Fuga na água do *Phalacrocorax brasilianus* durante a alimentação.

Dependendo do tamanho da presa o biguá retorna ao mergulho rápido ou não. No momento em que um indivíduo pára de se alimentar existe um afastamento deste em relação ao grupo, quando nada em sentido oposto, retirando-se da caça coletiva. Este



comportamento estende-se de 15 a 20 minutos. Os biguás que participaram da pesca social e já estão alimentados se afastam do grupo e iniciam na água o comportamento de limpeza, que consta em seqüência das posturas de limpeza do corpo na água, postura de banho, movimento rápido de asas com o corpo parado e inclinado, deslocamento com asa aberta, limpeza com bico e levantamento de vôo para o local de pouso ou dormitório (Figura 3.5).

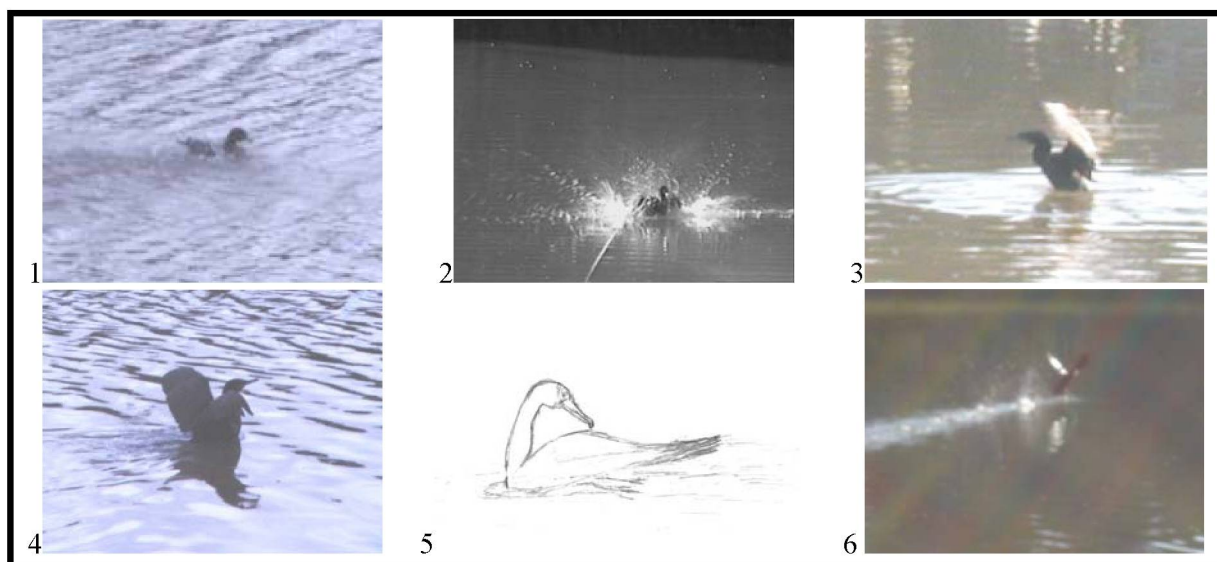


Figura 3.5 – Seqüência dos padrões de comportamento de limpeza na água após a alimentação do *P. brasiliensis*: 1 - limpeza do corpo na água, 2 - banho, 3 - movimento rápido de asas com o corpo parado e inclinado, 4 - deslocamento com asa aberta, 5 - limpeza com bico, 6 – alçar vôo

Em uma ocasião no Parque São Lourenço foi registrado as garças aproveitando-se da estratégia de alimentação dos biguás. Um biguá havia se deslocado uns 100 metros do local de pouso e dormitório (ilhota) para uma das margens do lago e logo após um outro o acompanhou; neste momento uma garça se deslocou para o lado oposto do lago ao qual se encontrava, aguardando a chegada dos biguás na mesma margem; outros biguás que estavam na ilhota os seguiram e então foi iniciada a estratégia de alimentação. Vale ressaltar que as garças realizam vôos curtos junto à margem do rio acompanhando esta atividade dos biguás e se beneficiando também da pesca coletiva, pois conforme os biguás batiam os pés debaixo da água para “atordoar” os peixes, estes pulavam e as garças os capturavam.

O etograma seqüencial da estratégia de alimentação do biguá quando sai do galho e retorna para o mesmo após a alimentação é o seguinte: postura de vôo, postura de

aterrissagem, postura de forrageio, postura de alimentação, postura de deslocamento em água com variação de asa aberta ou fechada, postura de banho, postura de alçar vôo da água, postura de vôo, postura de aterrisagem na árvore (Figura 3.6).

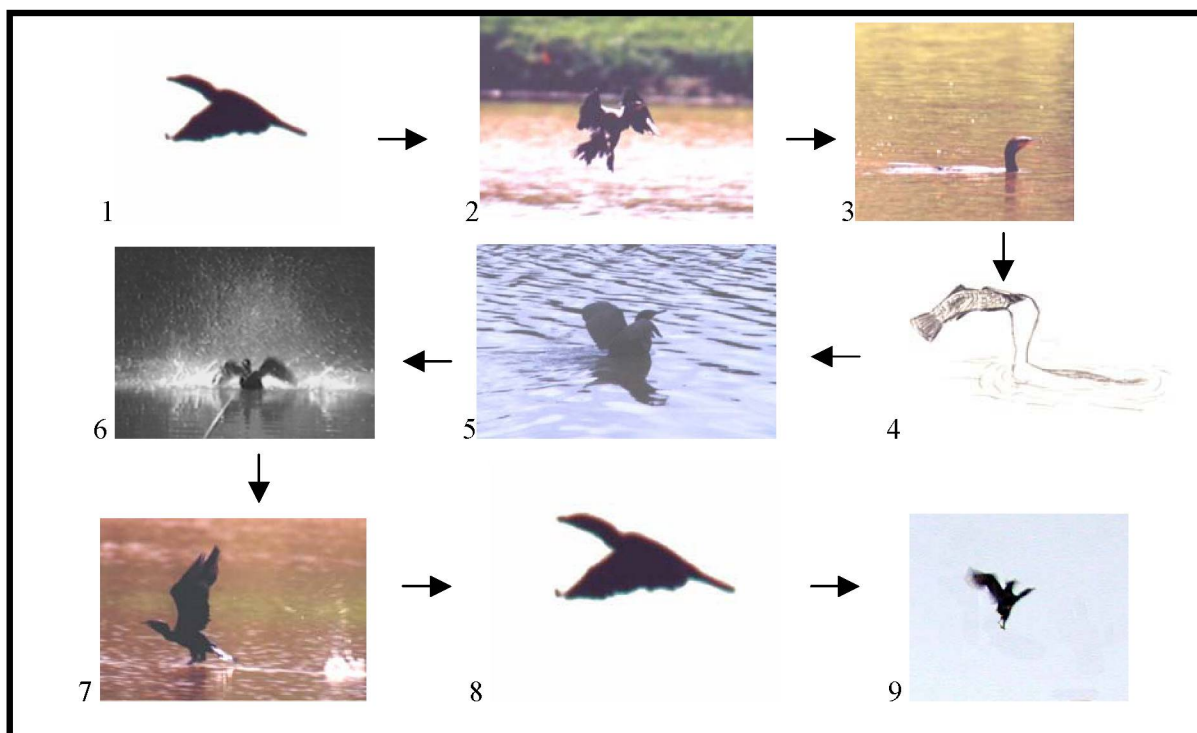


Figura 3.6 – Etograma sequencial do comportamento de alimentação do *Phalacrocorax brasilianus* (do momento do deslocamento até o retorno ao galho). 1 - postura de vôo, 2 - postura de aterrisagem, 3 - postura de forrageio, 4 - postura de alimentação, 5 - postura de deslocamento em água com variação de asa aberta ou fechada, 6 - postura de banho, 7 - postura de alçar vôo da água, 8 - postura de vôo, 9 - postura de aterrisagem na árvore.

Na Baía de Guaratuba alguns biguás saem da Ilha do Rato e outros retornam num intervalo curto de tempo, fazendo crer que sejam os mesmos animais. Estes indivíduos saem em direção aos pontos cardeais, Oeste e Noroeste (Oliveira, 2001); o deslocamento das aves se intensifica com o passar das horas até que num determinado momento saem em revoada.

Foi realizado um levantamento das marés para cada dia de campo (Figura 3.7) para verificar se existia alguma relação entre o deslocamento dos biguás no início da manhã e o retorno à tarde para o dormitório. Foi obtida uma frequência relativa sobre os dados da variação da mesma: cheia (31,25%, N=16), vazante (43,75%, N=16), não foi possível

observar (15%, N=16), no entanto, estes resultados foram apenas para o momento de revoada pela manhã e não para o retorno do biguá ao dormitório à tarde.

Em Guaratuba há descartes dentro da baía e próximo ao local de observação. Foram observados, com frequência, biguás se alimentando de descartes dos barcos de pesca que entram na baía para lavar as redes; os biguás que se aproveitam deste recurso ficam na espera pousados na Ilha do Rato (Figura 3.8).

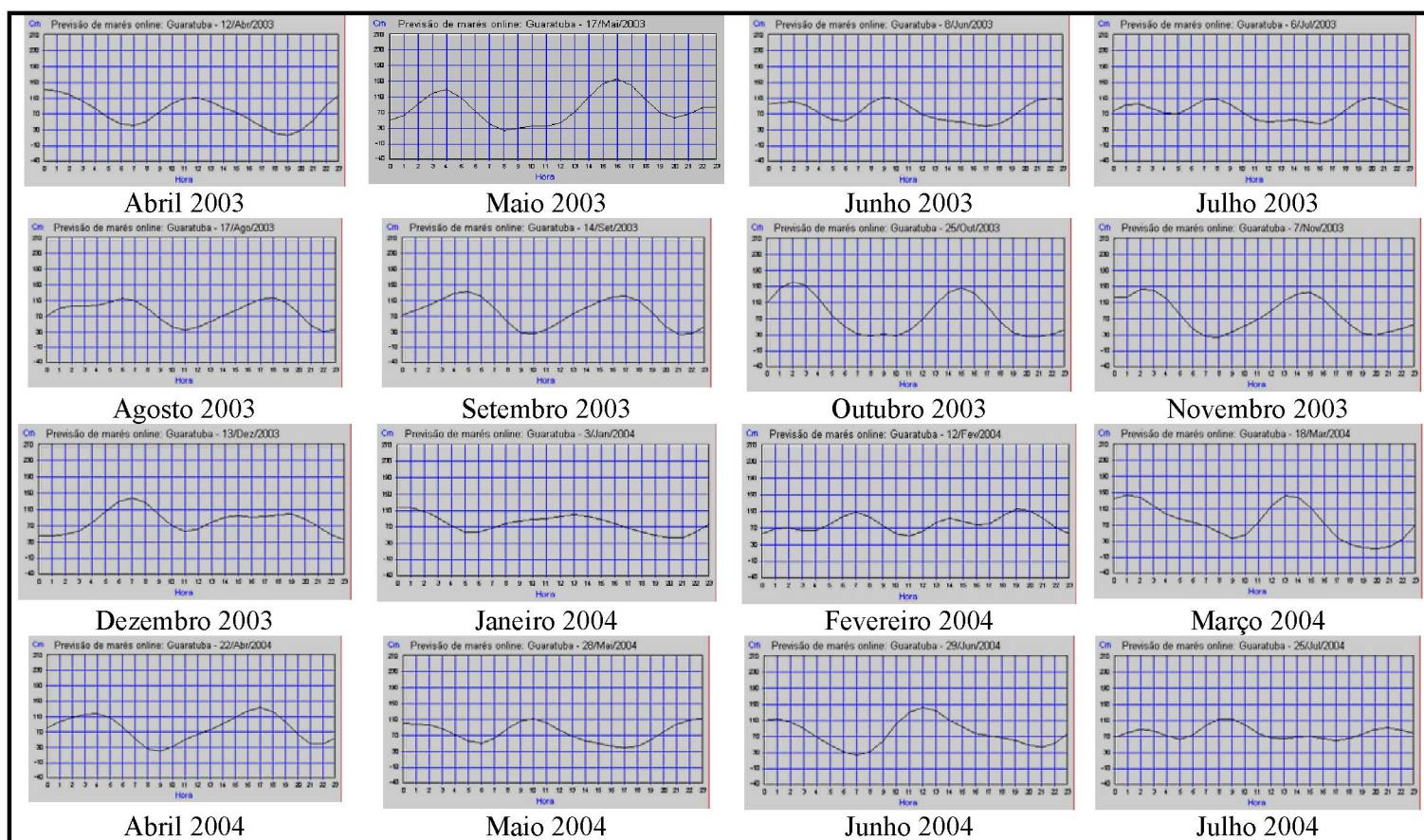


Figura 3.7 - Gráfico das marés dos meses de saída de campo em Guaratuba, Estado do Paraná (Fonte: Centro de Estudo do Mar – Pontal do Sul - <http://www.cem.ufpr.br/mares.htm>)



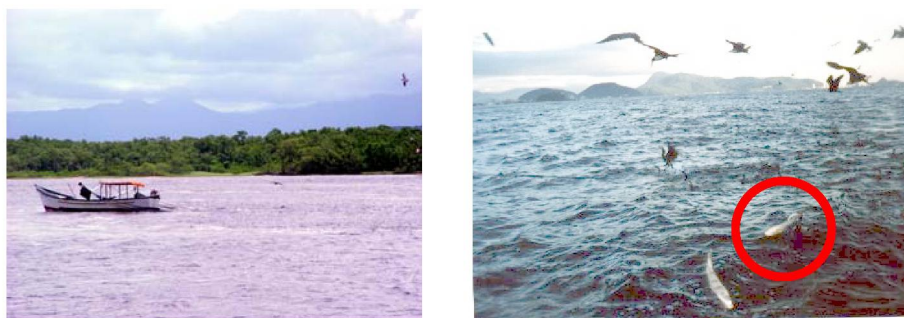


Figura 3.8 – Barco pesqueiro e alimentação do biguá e outras espécies de aves por descarte na Baía de Guaratuba-PR.

O acompanhamento do barco pelos biguás se dá junto com outras aves como as gaivotas (*Larus dominicanus*, LICHTENSTEIN, 1823), as garcinhas brancas (*Egretta thula*, MOLINA, 1782) e em determinados momentos fragatas (*Fregata magnificens*, MATHEWS, 1924) e trinta-réis de bico amarelo (*Sterna eurygnatha*, SAUNDERS, 1876). Em momento algum das observações do descarte foi avistada alguma interação agonística interespecífica que envolvesse os biguás e as outras espécies de aves. Foram registrados até 15 indivíduos seguindo uma embarcação. A estratégia dos biguás é diferente das outras aves (garças, trinta-réis, fragatas e atobás) que acompanham a embarcação voando próximo à mesma. Os biguás geralmente acompanham o barco um pouco mais atrás; levantam vôo quando o barco se afasta, posicionando-se na lateral do barco; os biguás podem vir de trás da embarcação ou então contornam o barco pela frente posicionando-se no outro lado buscando pousar na água num local onde não haja outra ave. Assim que eles param de acompanhar o barco voam em direção oposta ao mesmo. Na Ilha do Rato foram coletados oito peixes, regurgitados pelos biguás, identificados como manjubas, *Anchoviella lepidentostole* (FOWLER, 1911), Engraulidae (Figura 3.9).



Figura 3.9 – *Anchoviella lepidentostole* – manjubas provenientes do regurgito do *Phalacrocorax brasilianus* coletadas na Ilha do Rato – Baía de Guaratuba-PR



Foram observados alguns biguás que saíram da ilha e pousaram na água, ficando a deriva até alçarem vôo novamente. Notou-se que os biguás estavam seguindo a maré, pois seguiam uma mesma direção (Figura 3.10). No entanto a descrição abaixo foi acompanhada porque eles se dirigiam do mesmo modo para perto de um tanque rede com cultivos de camarões, peixes e ostras.

Próximo da Ilha do Rato deslocava-se um grupo de oito biguás adultos. Alguns metros adiante dois voaram e seis continuaram nadando lado a lado, os quais chegaram próximo a um cultivo; e dentre estes dois voaram e os outros quatro continuaram se deslocando. Entre estes um se afastou do grupo sendo acompanhado pelos outros indivíduos até que um a um levantaram vôo, retornando a ilha. Mesmo eles tendo se aproximado do cultivo não houve consumo dos recursos disponíveis no cultivo em tanque-rede. O tempo desde o início desta estratégia foi de 24 minutos (deslocamento “passivo” na água).



Figura 3.10 – Deslocamento passivo de um grupo de biguás na Baía de Guaratuba-PR.

## Discussão

Os biguás, *Phalacrocorax brasilianus*, não apresentam dimorfismo sexual aparente, mas entre adultos e jovens é possível fazer a identificação devido a coloração da plumagem (Bó, 1956).

Os biguás freqüentemente permanecem e pescam em grupo avançando em fila e “empurrando” os peixes para locais pouco profundos (Stiles & Skutch 1995); é possível dizer que eles utilizam uma estratégia de pesca em grupo parecida com a do golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis*, descrita por Monteiro-Filho (1995): os peixes são arrebanhados, e direcionados para a praia; ao se aproximarem do cardume os golfinhos

iniciam uma série de mergulhos, convergindo em direção à presa. Durante o forrageio e pesca solitário ou em dupla o biguá executa os mesmos comportamentos. Da mesma maneira como o *Phalacrocorax brasilianus* em Guaratuba e no Parque São Lourenço, Duffy (1995) no seu estudo com o *Phalacrocorax auritus* afirmou que socialmente o forrageio é muito adaptável, pois esta ave também é vista tanto em forrageio solitário como em forrageio social. No entanto Hrabar (2000) descreve que a alimentação em grupo do *Phalacrocorax carbo* é uma “caça dirigida”; supondo que este é um comportamento adaptativo aumentado com a turbidez da água e com o acréscimo dos estoques de peixes.

Morrison *et al.* (1978) afirma que no forrageio dos biguás adultos e juvenis o sucesso dos adultos foi mais significativo do que os imaturos. Sugere-se a partir daí que as técnicas de forrageio são habilidades desenvolvidas através da experiência. A ineficiência do forrageio por parte dos imaturos foi causada pela falta de habilidade sobre a superfície como, por exemplo, o vigor no momento de remar com as patas e na direção da pilotagem com a cauda.

Durante esse estudo foi registrado apenas o forrageio bêntico dos biguás a partir da superfície da água, tanto no Parque São Lourenço como em Guaratuba, indo ao encontro da afirmação de Ortêncio-Filho, Dias, Aliano, Dias & Machado (2002) que caracterizaram a região bentônica como área preferencial de forrageamento; no entanto Monteiro-Filho (1992) observou estas aves em Cananéia utilizando estratégia de forrageio e de pesca iguais às usadas pelos atobás; mergulhos do alto, já Duffy *et al.* (1986) observaram dois tipos de mergulho, mergulho de superfície e mergulho de profundidade e relataram que foram acompanhados cinco animais forrageando aonde três biguás utilizavam o mergulho de superfície, mas dois sobrevoavam a uma altura de 0,5 metros sobre a água utilizando mergulhos oblíquos dentro ou à frente da arrebentação das ondas ou então dentro das águas calmas; as aves mergulhavam de cabeça com suas asas dobradas contra o corpo. Logo os autores concluíram que ambos mergulhos são usados e que ambos são efetivos nos métodos de captura. Devido ao fato de não apresentarem dimorfismo sexual aparente não foi possível relatar diferenças nos mergulhos de forrageio do *Phalacrocorax brasilianus*, porém Kato *et al.* (1999) realizaram um estudo referente às diferenças intersexuais no comportamento de mergulho e forrageio dos cormorões subantárticos (*Phalacrocorax albiventer*) e do cormorão japonês (*Phalacrocorax filamentosus*), concluindo que os

machos e as fêmeas de ambas espécies mergulham somente durante o dia, no entanto machos e fêmeas do cormorão japonês executam mergulhos na mesma frequência durante a manhã e à tarde, já os machos e fêmeas do cormorão subantártico se comportam de maneira diferente; as fêmeas realizam 85% dos mergulhos das 04:00 às 12:00 enquanto os machos realizam 85% dos mergulhos entre 12:00 e 21:00. No entanto os machos de ambas espécies mergulham mais fundo e num período de tempo maior que as fêmeas. Para Watanuki *et al.* (2004) que apresentou um trabalho com o *Phalacrocorax filamentosus* o local de forrageio pode ser influenciado pelo limite da habilidade do mergulho, e a alimentação solitária ou em pequenos grupos pode ser explicada pela variação da abundância espacial dos peixes demersais que é geralmente menor que os epipelágicos, no entanto o biguá também utiliza como recurso alimentar a ictiofauna descartada da pesca do camarão tanto em Guaratuba como em Itajaí-SC (Branco, 2002); Krul (1999) explica que o biguá depende da atividade de outras aves para localizar os barcos de descarte; realiza vôos curtos esporádicos para seguir a embarcação; captura os peixes mergulhando na coluna d'água; e mesmo emergindo próximo ou entre muitos peixes tem dificuldade de perceber e apanhar o descarte. No presente trabalho não foi observado o biguá aproveitando o descarte sem a presença de outras aves, e nem tampouco o sucesso em todos os mergulhos para a captura das presas, portanto esse estudo corrobora com a afirmação acima.

No que diz respeito a dieta dos biguás, a maioria das espécies consumidas são de estados juvenis (Weir, 2000; Henning, 2000; Regidor & Terroba, 2000) porém os peixes coletados em Guaratuba foram identificados em estado de maturação sub-adulto. Dentre as presas mais frequentes nos estômagos destas aves foram lambari (*Astyanax* sp), traíra (*Hoplias malabaricus*) e em menor proporção as espécies saicanga (*Oligosarcus jenynsii*) e mandi (*Pimelodus albicans*) (Regidor & Terroba, 2000), no entanto em Guaratuba foram coletadas manjubas provenientes do regurgito dos biguás no momento em que se faziam as observações comportamentais. Este regurgito pode ter ocorrido devido a um estresse “externo” sofrido pelas aves: ruído na mata por pessoas e até pelo pesquisador, desembarque de pessoas na ilha no momento em que os biguás estavam retornando no final da tarde após terem se alimentado, pois o regurgito foi desencadeado após um barulho e logo após o regurgito as aves revoaram em círculo (detalhes ver capítulo 1) sobre a ilha voltando a pousar logo em seguida. Caso parecido ocorre com os atobás (*Sula* sp.) que

regurgitam se sofrem algum tipo de estresse como por exemplo: manuseio. As manjubas (*Anchoviella lepidentostole*) são peixes considerados pelágicos (Krul, 1999) e segundo Weir (2000) a família Engraulidae está presente na dieta dos biguás; são espécies estuarinas e as consumidas em maior proporções são as que permanecem no estuário durante o ano todo. As características dos peixes consumidos pelos biguás mostram que estes animais não são seletivos porque consomem diversos tamanhos de presas, o que se torna uma referência para quase todos os cormorões (Coria *et al.*, 1995 citado por Weir, 2000). Neste trabalho não foi possível quantificar nem coletar todas as presas, porém em virtude da coleta do regurgito e em razão da pesquisa bibliográfica pode-se dizer que a dieta dos biguás está baseada em uma ampla variedade de peixes.

Ao longo de todo o período de observação foi notado que existe um trânsito (deslocamento) de biguás no início da manhã em que alguns indivíduos saem da ilha e retornam logo depois. Quando ocorre este retorno dos biguás outros indivíduos saem na mesma direção ou então estes animais são acompanhados. Levando-se em conta estas observações sugere-se que na Ilha do Rato assim como no parque São Lourenço existem biguás que exploram o ambiente fazendo um levantamento do local. Os deslocamentos para os locais de alimentação destas aves na Baía de Guaratuba são iniciados pela manhã (6:00) apresentando o mesmo ritual descrito na Venezuela por Weir (2000). Estes locais são afastados do dormitório provavelmente devido ao tráfego de embarcações no local, retornando no final da tarde. Durante esse período que os biguás permanecem fora do dormitório eles se alimentam e executam as atividades de repouso e manutenção, em galhadas de árvores, nas ilhotas ou mesmo em troncos ou galhos que se encontram espalhados no estuário. Os animais se alimentam próximos aos rios e em canais no interior da baía, indo ao encontro das afirmações feitas por Suter (1995) citado por Weir (2000) que confirma que estes animais possuem um amplo hábitat para alimentação que incluem rios, canais, pequenos corpos d'água entre outros.

A maré não influenciou o deslocamento dos biguás em Guaratuba; sugere-se então que possa ser outra variável ambiental (luminosidade, vento, temperatura) ou biológica a responsável por este deslocamento matinal indo ao encontro de um estudo realizado na Austrália por Dorfman & Kingsford, (2001) com quatro espécies de cormorões (*P. carbo*, *P. varius*, *P. sulcirostris* e *P. melanoleucos*); foi analisado se o tempo do dia e a variação de

maré influência no comportamento das espécies, mas concluiu-se que o comportamento não é influenciado por estas variáveis.

Quando ocorre encontro agonístico na água devido a captura de presa por um indivíduo e não por outro, o animal que ameaça pode vir mergulhando ou então pela superfície para confrontar-se. Se a ave vem debaixo d'água sobe embaixo do indivíduo que capturou a presa; com o efeito surpresa, deste modo o outro indivíduo inicia a fuga pela água deslocando com a ajuda das patas e das asas. Krul (1999) observou estes conflitos e denominou como cleptoparasitismo a apreensão de alimento por outro animal em relação aquele que executava manobras com a presa no bico para engolir. Em todo o estudo o animal que se confrontou com o que capturou o alimento não obteve sucesso em nenhuma das ocasiões observadas, no entanto Krebs & Davies (1996) denominaram esta estratégia como “parasitismo mútuo” já que os forrageadores bem sucedidos são parasitados pelos mal sucedidos, pois cada indivíduo forrageia para maximizar seu próprio sucesso e não o sucesso do bando.

Existe um padrão no momento do mergulho entre animais pois nem todos submergem ou emergem ao mesmo tempo. Porém ainda não foi possível perceber alguma relação com o grupo que se alimenta, pois muitas vezes os dois últimos são os primeiros a submergirem e os dois primeiros a emergirem ou vice-versa, ou então parte deles emergem e depois outra submerge; entende-se que este padrão de mergulho seja aleatório.

O biguá quando pesca em grupo pode ou não ser o beneficiado com o resultado da captura, mas há uma cooperação. No momento em que não é mais interessante a estratégia, pois ele já está alimentado, o biguá se afasta e não colabora mais com os co-específicos. Esta ocorrência deve acontecer entre eles devido a uma hierarquia social; no caso, para que o indivíduo que está alimentado não atrapalhe a pesca dos outros, ele se retira, pois consegue potencializar suas aptidões mais rapidamente do que os outros indivíduos.

Quando os biguás se deslocaram passivamente, ou seja, estiveram à deriva na Baía de Guaratuba pode ser entendido como um padrão de descanso na água ou então como um padrão de aproximação aos tanques redes, pois existem trabalhos que abordam que os cormorões utilizam como recurso alimentar os cultivos em tanques-rede gerando conflitos com os produtores (Duffy, 1995; Nettleship & Duffy, 1995). No entanto o descanso na água encharca mais o corpo desta ave que não possui a glândula uropigiana, dificultando o

impulso para alçar o vôo, o que pode ser um comportamento não muito interessante na baía, pois o animal está sujeito aos efeitos das embarcações que trafegam pelo local. Relatos pessoais afirmam que os biguás utilizam-se deste padrão de descanso na praia, atrás da zona de arrebentação, isto é, com uma margem de distância das pessoas. Caso exista um avanço das pessoas há uma margem de segurança para alçar o vôo já que está mais pesado em relação as embarcações esta margem diminui, porém ele continua pesado do mesmo modo, o que pode levar a uma colisão e morte da ave.

## Referências

- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour*, [S.L.], n°49, 227-267, 1974.
- Alves, M.A.S. (1991). Dietas e táticas de forrageamento de *Neothraupis fasciata* em cerrado no Distrito Federal, Brasil (Passeriformes: Emberizidae). *Ararajuba* (2).
- Bó, N.A. (1956). Observaciones Morfologicas Y Etologicas sobre el Biguá. *El Hornero*, 10 (2). pp. 147-157.
- Brandt, A. & Machado, R.B. (1990). Área de alimentação e comportamento alimentar de *Anodorhynchus leari*. *Ararajuba*.
- Branco, J.O. (2002). Flutuações sazonais na abundância de *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin) no estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 19(4):1057-1062.
- Cooper, J. (1986). Diving patterns of Cormorants Phalacrocoracidae. *Ibis*, 128: 562-570.
- Dorfman, E.J. & Kingsford, M.J. (2001). Environmental determinants of distribution and foraging behaviour of cormorants (*Phalacrocorax spp.*) in temperate estuarine habitats. *Marine Biology*, 138: 1-10.
- Duffy, D.C. *et al.* (1986). Plunge – diving by Olivaceous Cormorant in Chile. *Wilson Bulletin*, 98 (4). Pp. 607-608.
- Duffy, D.C. (1995). Why is the Double Crested Cormorant a problem? Insights from Cormorant ecology and human sociology. *Colonial Waterbirds*, 18 (Special Publication 1): 25-32.
- Heenning, V.C (2000). Breeding and foraging behaviour of mass stocks of the neotropical cormorant (*Phalacrocorax b. brasilianus*) as an indicator of the environmental status of the Mangrove area Ciénaga Grande de Santa Marta (Colombia). University of Hamburg. Departament of Ecology and Conservation, Hamburg, Germany.
- Hrabar, M. (2000). Cormorant *Phalacrocorax carbo* (L.) in Europe – conservation sucess or a pest. *Biodiversity and Conservation*. pp. 1-8.
- Kato, A.; Watanuki, Y.; Shaughnessy, P.; Le Maho, Y. & Naito, Y. (1999). Intersexual differences in the diving behaviour of foraging subantarctic cormorant (*Phalacrocorax albiventer*) and Japanese cormorant (*P. filamentosus*). *C.R.Acad.Sci.Paris, Sciences de la vie/Life Sciences*, 322,557-562.
- Krebs, J.R. & Davies, N.B. (1996). *Introdução à ecologia comportamental*. São Paulo, São Paulo: Atheneu Editora São Paulo.



Krul, R. (1999). *Interação de aves marinhas com a pesca do camarão no litoral paranaense*. Dissertação de Mestrado. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Paraná.

Magalhães, C. A. (1990). Hábitos alimentares e estratégias de forrageamento de *Rostrhamus sociabilis* no Pantanal de Mato Grosso, Brasil. *Ararajuba*, (1).

Martins, F de C. & Donatelli, R.J. (2001). Estratégia alimentar de Guira guira (Cuculidae, Crotophaginae) na região centro-oeste do Estado de São Paulo. *Ararajuba* 2 (9).

Marçal Jr., O. & Franchin, A. G. (2003). Aves, do latim Avis. Em K. Del-Klaro & F. Prezoto (eds.), *As distintas faces do comportamento animal* (pp.105-119). Sociedade Brasileira de Etologia & Livraria Conceito – Jundiaí-SP.

Monteiro-Filho, E.L.A.(1992). Pesca associada entre golfinhos e aves marinhas. *Revista Brasileira de Zoologia*, 9 (1/2):29-37.

Monteiro-Filho, E.L.A. (1995). Pesca interativa entre golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* e a comunidade pesqueira da região de Cananéia, B. *Inst. Pesca*, São Paulo, 22(2): 15-23, jul./dez.

Morrison, M.L.;Slack, R. & Shanley JR. E. (1978). Age and foraging ability relationships of Olivaceous Cormorants. *Wilson Bulletin*, 90 (3), 414-422.

Nettleship, D.N. & Duffy, D.C. (1995). Cormorants and human interactions: An introduction. *Colonial Waterbirds*, 18 (Special Publication 1): 3-6.

Oliveira, T.C.G. (2001). *Análise comportamental de Phalacrocorax brasilianus (GMELIN, 1789) na Ilha dos Ratos (Baía de Guaratuba-Pr) e nos Parques Municipal do Barigüi e Municipal São Lourenço, Curitiba, Paraná, Brasil*. Monografia de conclusão de curso. Departamento de Biologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná.

Ortêncio-Filho, H.; Dias, R.M.; Aliano, V.C.; Dias, M.L.G.G. & Machado, M.H. (2002). Hábito alimentar de *Phalacrocorax brasilianus* (PELECANIFORMES, PHALACROCORACIDAE) no Rio Paraná. Em *Livro de resumos. XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia* (p. 463). Itajaí, SC: Sociedade Brasileira de Zoologia.

Regidor, H. & Terroba, A. Hábitos alimentarios del biguá *Phalacrocorax olivaceus* (Aves, Phalacrocoracidae) en el Noroeste de Argentina. In: Congreso Ibero Americano De Biología Y Zoología De Vertebrados, 9, 2000. *Anais...* Argentina: Museu de Ciências Naturales Bernardino Rivadavia, Buenos Aires, Argentina, 2000. p. 112-113.

Sapoznikow, A. & Quintana, F. (2003). Foraging behaviour and feeding locations of Imperial Cormorants and Rock Shags breeding sympatrically in Patagonia, Argentina. *Waterbirds*, 26(2): 184-191.

Stiles, H.G. & Skutch, A. F. (1995). *Guia de aves de Costa Rica*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBIO). Heredia, Costa Rica.

Volpato, G.H. & Anjos, L dos. (2001). Análise das estratégias de forrageamento das aves que se alimentam no solo na Universidade Estadual de Londrina, Estado do Paraná. *Ararajuba*, 2 (9).

Wilson, R.P. & Wilson, M-P.T. (1988). Foraging behaviour in four sympatric cormorants. *Journal of Animal Ecology*, 57, 943-955.

Watanuki Y; Ishikawa, K; Takahashi, A. & Kato, A. (2004). Foraging behavior of a generalist marine top predator, Japanese cormorants (*Phalacrocorax filamentosus*), in years of demersal versus epipelagic prey. *Marine Biology*.

Weir, K.G. (2000). *Abundancia y dieta de la Cotua Olivacea (Phalacrocorax olivaceus) en el Refugio de Fauna Silvestre y Reserva de Pesca Ciénaga de Los Ovitos*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Ecología, Universidade del Zulia, Maracaibo, Venezuela.